Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Helder Gil Dias Teixeira de Sousa

A Contabilidade Matricial no Sector Privado: Aplicação às PMEs. A Lei de Benford na validação dos registos contabilísticos da Matriz Sistema

Tese de Mestrado
Mestrado em Contabilidade e Auditoria

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor Armandino Rocha
Professor Doutor Pedro Oliveira

Março de 2008

Alegoria à fundação da Casa da Moeda de Lisboa por D. João I

Fresco de Henrique Franco, 1940

Museu Numismático da Casa da Moeda, Lisboa

Fonte: http://www.arquipelagos.pt.

"Pergunta: Qual é a verdadeira regra para achar o devedor, e credor em toda a qualidade de transacção?

Resposta: A que se segue:

Tudo o que entra em meu poder, ou direcção, é sempre devedor, ou deve.

Tudo o que sai para fora do meu poder, ou direcção, é sempre credor ou há de haver.

Observando-se bem esta regra é impossível o falir."

De La Porte (1794) citado por Carqueja (2006)

Direitos de Autor

Agradecimentos

A meus pais e irmão, aos professores, amigos e família, pelas oportunidades de aprendizagem em sociedade que proporcionaram.

À Paula, minha Esposa, confidente, amiga e companheira, alguém com quem pude sempre contar, e que sempre me acompanhou e deu força para seguir em frente. Aos meus filhos que me dão alegria todos os dias e fazem esquecer o cansaço extenuante do trabalho de todos os dias.

Ao Professor Armandino Rocha, pela orientação, e, em especial, pelo despertar e motivação que comunicou num sempre equilíbrio dinâmico entre o pensar (teoria) e o fazer (prática), iluminando o meu caminho ao mesmo tempo que deixava espaço para a criação do meu próprio caminho.

Ao Professor Pedro Oliveira, pela co-orientação e pelas ricas reflexões sobre a contabilidade numa perspectiva que desconhecia, sempre num processo de evolução e colaboração entre áreas distintas do saber humano. Um obrigado pelas oportunidades que abriu.

Aos colegas do Mestrado que, em grupo, discutiram e investigaram, para complementar o conhecimento que cada um detinha, realçando os pontos fortes, e atenuando as fraquezas. Um agradecimento especial para Jorge Machado e Luís Pires Pereira.

Resumo

Este estudo tem por objectivo a reprodução da Matriz Sistema, aplicada a dados de Pequenas e Médias Empresas, com a correspondente validação desses mesmos dados. A base teórica reúne duas fontes, a Contabilidade Matricial e a Lei de Benford.

Os dados utilizados são de dois grupos distintos de Pequenas e Médias Empresas. O primeiro, relativo à aplicação da Contabilidade Matricial, centra-se em pequenas empresas, principalmente ligadas ao sector dos serviços. O segundo grupo, usado para validar os dados através da aplicação da Lei de Benford, é composto por empresas de média dimensão.

Os resultados obtidos mostram que a Contabilidade Matricial pode ser aplicada aos registos de Pequenas e Médias Empresas e que a informação disponibilizada permite a elaboração dos mais variados documentos. Acresce ainda que os resultados apontam para a existência de características particulares da contabilidade, associados com os próprios procedimentos contabilísticos de registo, que condicionam a validação da informação através da Lei de Benford.

Palavras Chave: Contabilidade Matricial, Lei de Benford, Matriz Sistema.

Abstract

The objective of this study is the reproduction of the System Matrix, applied to Small and Medium Enterprises, with the corresponding data validation. The theoretical framework is based on Matrix Accounting and on Benford's Law.

The data are from two groups of Small and Medium Enterprises. The first group, which deals with the application of Matrix Accounting is mostly composed of small businesses of the service sector. The second group, incorporating mostly medium enterprises, is used to validate the data through the application of Benford's Law.

The results show that Matrix Accounting can be applied to data from Small and Medium Enterprises and, furthermore, that the available information allows the preparation of the most varied documents. Moreover, the results demonstrate the existence of particular accounting characteristics, associated to accounting registration, that conditioned the validation through Benford's Law.

Key Words: Matrix Accounting, Benford's Law, System Matrix

Índice

Índice de Fórmulas

Índice de Ilustrações

Índice de Tabelas

Índice de Gráficos

Índice de Figuras

Abreviaturas

Σ – Somatório

σ – Desvio padrão

μ – Média

A.C. – Antes de Cristo

AFR_E – Valor acumulado da Frequência Relativa Esperada

AFR_O – Valor acumulado da Frequência Relativa Observada

AI – Aplicação Informática

CAAT – Computer Assisted Audit Techniques

CMVMC – Custo das Mercadorias Vendidas e Matérias Consumidas

CNC – Comissão de Normalização Contabilística

D – Deve (Débito)

d – Dígito

DGEEP – Direcção-Geral de Estudos, Estatística e Planeamento

E – Frequência Relativa Esperada

EAN – European Article Numbering

ET – Estatística de Teste

EUA – Estados Unidos da América

FA_E – Frequência Absoluta Esperada

FA_O – Frequência Absoluta Observada

FR_E – Frequência Relativa Esperada

FR_O – Frequência Relativa Observada

GL – Graus de Liberdade

H – Haver (Crédito)

HP – Hewlett-Packard

II – Ilustração Inicial

INCM – Imprensa Nacional Casa da Moeda

KS – Kolmogorov-Smirnoff

LP – Linguagem de Programação

MAD – Desvio Absoluto Médio

n – Número de observações

NFF – Factor de Frequência

OCR – Optical Character Recognition

PDF – Portable Document Format

PME – Pequenas e Médias Empresas

POC – Plano Oficial de Contabilidade

QQ e χ_2 – Qui-Quadrado

RAD – Rapid Application development

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences

UPC – Universal Product Code

V – Frequência Relativa Observada

v.g. – verbi gratia

1- Introdução

Neste capítulo é apresentada a pesquisa realizada. Inicia-se com a Contextualização do Tema e a definição do Problema de pesquisa que orienta o desenvolvimento da Tese, e a Pergunta de pesquisa. Segue-se com a apresentação do Objectivo Geral e dos Objectivos Específicos, e da Justificação e Relevância da pesquisa. Finaliza-se com a Estrutura da Tese.

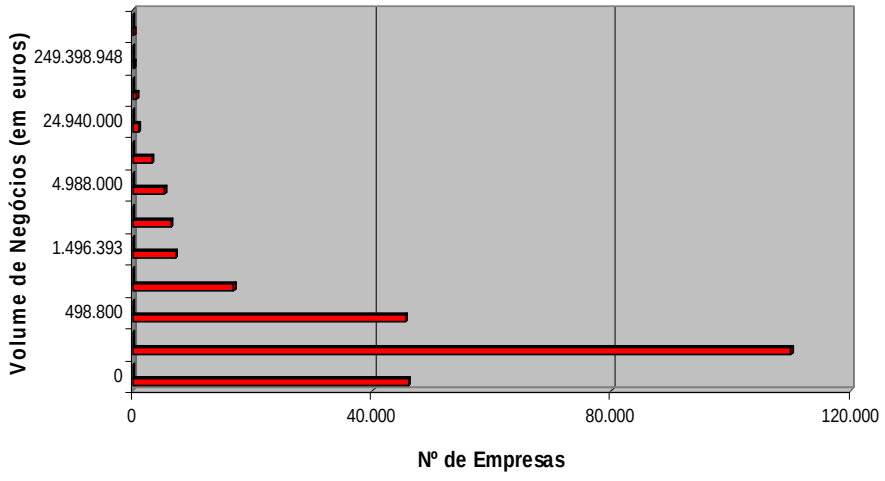
1.1- Contextualização

A globalização e a internacionalização das empresas exige, cada vez mais, a incorporação de novas tecnologias, conhecimento e informação actualizada nos procedimentos organizacionais, sob pena de ser comprometida a sua competitividade e viabilidade operacional. Para além disso, e como consequência do escândalo financeiro da *ENRON*, uma nova abordagem da Auditoria Financeira surgiu com o objectivo de substituir o modelo vigente considerado inadequado face às emergentes necessidades. A conjugação destes factores resultou numa maior predominância de testes substantivos de revisão analítica e na crescente utilização de técnicas estatísticas incluindo as denominadas *Computer Assisted Audit Techniques* (*CAAT*), como é o caso da *Digital Frequency Analysis*. Validar de que forma as *CAAT* podem contribuir para a redução do risco de Auditoria, para o acréscimo de confiança dos agentes económicos nos pareceres emitidos pelos auditores e para o aumento da eficácia dos procedimentos de Auditoria na evidenciação de fraudes financeiras e procedimentos de gestão irregulares, constitui, por isso, aspecto preponderante a analisar.

Segundo o estudo indicado pela Comissão de Normalização Contabilística (CNC) (2003) que teve por base as declarações de IRC de 1998, 83,20% das empresas nacionais têm um volume de negócios inferior a 500.000,00€ e que destas, 64,38% têm

um volume de negócios inferior a 150.000,00€, o que mostra a reduzida dimensão das empresas integrantes do tecido empresarial português.

Gráfico 1: Tecido empresarial português em função do volume de negócios

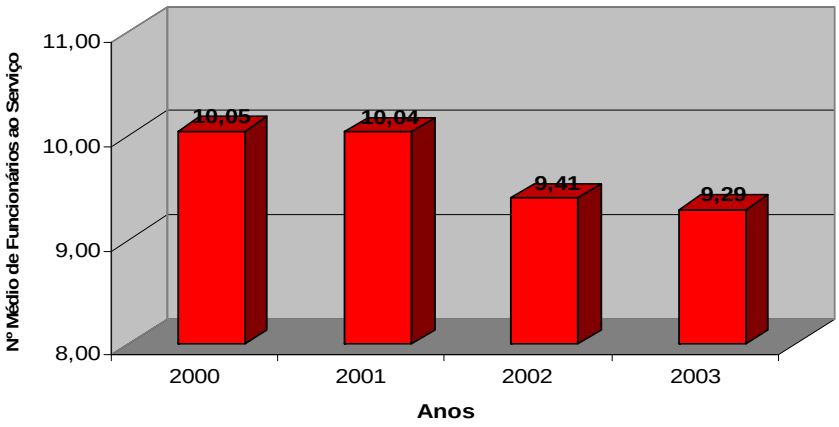


	0	149.640	498.800	997.600	1496.393	2.494.000	4.988.000	12.470.000	24.940.000	74.820.000	249.398.948	>
%Acumulada	18,98%	64,38%	83,20%	90,16%	93,11%	95,73%	97,89%	99,23%	99,65%	99,89%	99,97%	100,00%
%	18,98%	45,40%	18,82%	6,96%	2,95%	2,62%	2,17%	1,33%	0,43%	0,23%	0,08%	0,03%
Nº Empresas	46.011	110.052	45.624	16.867	7.149	6.346	5.252	3.236	1032	569	189	82

Fonte: Adaptado de CNC (2003)[1].

De acordo com os dados disponíveis na Direcção-Geral de Estudos, Estatísticas e Planeamento (DGEEP) (2006), as empresas têm vindo a diminuir o número médio de funcionários ao serviço. Este é um outro possível indicador da dimensão do tecido empresarial português, pelo que no estudo anterior, ainda que algo desactualizado (realizado com base nas declarações de IRC de 1998), as conclusões retiradas podem ser transpostas para a actualidade.

Gráfico 2: Número Médio de Funcionários ao Serviço



Fonte: DGEEP (2006).

[1] Tem por base o estudo publicado pela DGCI, "10 anos de imposto sobre o rendimento", que teve como fonte as declarações de IRC de 1998 (valores expressos em contos e convertidos para euros).

Tabela 1: Número de empresas e Funcionários ao Serviço (2000-03)

	2000	2001	2002	2003
Empresas	268.701	284.006	299.790	306.567
Pessoas ao Serviço (PS)	2.699.609	2.850.920	2.819.771	2.848.286

Fonte: Direcção-Geral de Estudos, Estatística e Planeamento – DGEEP (2006).

A importância das Pequenas e Médias Empresas (PME) é assim marcante na economia portuguesa, tornando-se ainda mais destacada a necessidade que as mesmas têm de novas soluções que permitam integrar um conjunto alargado de informações contabilísticas para a tomada de decisões, assim como para componentes de obrigatoriedade fiscal e declarativa. As soluções disponíveis no mercado são dispendiosas, por vezes de difícil utilização/ aprendizagem e nem sempre respondem às necessidades prementes das empresas, visto serem genéricas e, na sua essência, desenvolvidas à luz das chamadas "grandes" empresas.

Em Portugal não existe tradição na emissão de obrigações para o financiamento das empresas porquanto o tecido empresarial assenta predominantemente em Pequenas e Médias Empresas, na sua maioria associadas a um tipo de gestão familiar onde as decisões assumem, por vezes, um cariz subjectivo, relacionado com o perfil e postura do proprietário perante o risco, o grau de endividamento e a existência de maiores ou menores custos financeiros. Com a emissão de obrigações as empresas demonstram uma opção por uma maior maturidade da dívida, pois os encargos e responsabilidades financeiras efectivam-se apenas no longo prazo, sendo que a empresa nessa circunstância poderá optar por afectar um maior fluxo financeiro ao investimento e à consequente criação de valor dada a existência de maior liquidez.

Os empréstimos bancários, os empréstimos dos sócios (suprimentos), o financiamento que resulta de desfasamentos temporais entre prazos de pagamento a fornecedores e prazos de cobrança de clientes, bem como os que derivam do auto-financiamento da empresa, são as principais fontes de financiamento das PME[2]. Esta constatação empírica explica-se, em parte, pelo grande impacto e influência que o Sistema Bancário Português tem na economia nacional e pela existência de variáveis

[2] Excluímos os Fundos Comunitários.

sócio-culturais ao nível dos gestores e administradores que influenciam a gestão de tesouraria.

O Sistema Bancário Português possui uma intervenção significativa na economia e no tecido empresarial nacional, tanto como elemento potenciador de variações no crescimento económico, por via dos investimentos que resultam dos empréstimos obtidos e da consequente formação de valor, e como elemento catalizador de bom investimento como resultante de sistemas de *rating* e *scoring* das empresas. Esta última constatação constitui um factor significativo que justifica a crescente preocupação dos gestores e administradores de empresas em apresentar contas e resultados que lhes possam merecer maior receptividade por parte das Instituições Bancárias na libertação de verbas para o investimento. Basta para isso pensarmos na crescente exigência por parte das Instituições Bancárias na obtenção de informação materialmente relevante e de explicações complementares de fundamentação de um processo de proposta de crédito, não obstante a Fiscalidade continuar a ter uma intervenção significativa, pelo que a informação contabilística é preparada e elaborada para a satisfação e cumprimento de bases tributárias em detrimento de outras. Como resultado desse facto, as Instituições Bancárias nacionais vêem-se na necessidade de criar outros sistemas complementares, como referimos anteriormente, de avaliação de empresas, do seu risco, da necessidade e limite de crédito/ endividamento, assentes em bases contabilísticas, mas com uma subsequente análise qualitativa. Schiantarelli e Sembenelli (1996) referem que a qualidade da empresa está normalmente associada a um bom *rating* em termos de crédito.

1.2- O Problema de pesquisa

As PME vêem-se cada vez mais forçadas a manterem uma constante análise sobre os seus negócios, em parte resultante do ambiente que as rodeia e que, de dia para dia, se torna mais envolvente e definido a um nível global.

Os agentes económicos solicitam garantias de que os recursos das empresas são administrados de uma forma eficaz e eficiente, garantias estas dadas, em parte, pela análise das Demonstrações Financeiras. Um caso específico é o caso dos Bancos que,

para efeitos de concessão de crédito, solicitam com grande frequência a entrega de Balancetes, Balanço e Demonstração de Resultados, ou outras peças contabilísticas que os ajudam na análise do risco associado à empresa e ao negócio em questão, assim como outras informações de nível mais qualitativo.

O problema em causa reside na ausência de Aplicações Informáticas, desenvolvidas para PME, que reproduzam um Mapa que possibilite a agregação de informação contabilística e ao mesmo tempo realize uma auditoria a essa mesma informação, em paralelo com uma proposta de análise da situação da empresa.

Com este tipo de Aplicação Informática, não só os intervenientes no processo de elaboração de Demonstrações Financeiras, como os Técnicos Oficiais de Contas e os Revisores Oficiais de Contas, terão uma maior garantia da fiabilidade das mesmas, como a própria empresa deterá um recurso que poderá a todo o momento utilizar para analisar a sua situação em tempo oportuno para tomada de decisões, e os agentes económicos terão uma possibilidade de garantir um menor risco associado à análise das contas da empresa em causa.

1.3- Pergunta de Pesquisa

A partir da contextualização apresentada e face ao problema levantado, apresentamos a seguinte pergunta de pesquisa: **"Como utilizar a Matriz Sistema e a Lei de Benford na tomada de decisão em contabilidade, suportada no desenvolvimento de uma Aplicação Informática?"**.

1.4- Objectivo Geral

O estudo que nos propomos efectuar nesta pesquisa é o de, com base na bibliografia existente, trabalhos desenvolvidos anteriormente (ainda que aplicados a outros sectores, nomeadamente o público) e as mais recentes investigações nesta área, desenvolver uma Aplicação Informática, de uso intuitivo e que reproduza a Matriz

Sistema, a partir da qual serão elaborados diversos mapas e informações de apoio à tomada de decisão, assim como de leitura da informação contabilística.

A Aplicação Informática será desenvolvida para aplicação às PME, tendo por base as suas necessidades de informação, divulgação e leitura da informação.

Não será descurada a validação e verificação de toda a informação utilizada para a construção da Matriz Sistema, assim como a apresentação de uma proposta de verificação dos valores contidos na própria Matriz Sistema, isto através da verificação da conformidade das frequências de valores à Lei de Benford. Tal será conseguido através da utilização de diversos testes estatísticos, nomeadamente a Estatística Z, o Teste do Qui-Quadrado, o Teste de Kolmogorov-Smirnoff e o Desvio Absoluto Médio.

1.5- Objectivos Específicos

Como resultantes do Objectivo Geral apresentado, destacam-se os seguintes objectivos específicos para a Tese:

- Desenvolvimento de Aplicação Informática;
- Reprodução da Matriz Sistema;
- Validação dos registos contabilísticos através da Lei de Benford.

1.6- Justificação e Relevância da pesquisa

Edvinsson e Malone (1998: 28) apresentam uma metáfora para a definição de empresa:

> *"(...) as partes visíveis da árvore, tronco, galhos e folhas, representam a empresa conforme é conhecida pelo mercado e expressa pelo processo contábil. Os frutos produzidos por essa árvore representam os lucros e os produtos da empresa. As raízes, massa que está debaixo da superfície, representam o valor oculto, nem sempre relatada pela contabilidade. Para*

que a árvore floresça e produza bons frutos, ela precisa ser alimentada por raízes fortes e sadias (...)".

Se bem que esta comparação está associada à ideia de Capital Intelectual, ela também pode ser alargada, no que respeita a *"(...) raízes fortes e sadias (...)"*, à ideia da necessidade de informação especializada em tempo oportuno que uma qualquer empresa necessita. Com esta informação, a empresa poderá produzir frutos e garantir a sua permanência no mercado e o seu futuro.

É este tipo de informação que nos propomos disponibilizar com o desenvolvimento da Aplicação Informática, em paralelo com a conciliação da Contabilidade Matricial com a Lei de Benford.

1.7- Estrutura da Tese

Para a prossecução dos objectivos apresentados, propomos uma estrutura dividida em cinco capítulos.

No segundo e terceiro capítulos desenvolvemos, o enquadramento teórico da Contabilidade Matricial e da Lei de Benford, respectivamente. São os capítulos que permitem o delineamento de toda a estruturação realizada nos capítulos seguintes, em paralelo com as necessidades reportadas pelas empresas intervenientes neste estudo.

No quarto capítulo, abordamos a metodologia utilizada, nomeadamente relativa a uma pesquisa qualitativa e dedutiva, e de base empírica, para o desenho e reprodução da Matriz Sistema, uma pesquisa exploratória para os registos contabilísticos das PME e a formulação de hipóteses sobre a distribuição dos dígitos (contrastar hipóteses sobre a distribuição dos 1º, 2º, dois primeiros e três primeiros dígitos) no que se refere à Lei de Benford. É neste capítulo que, por alegoria à referência de Tua Pereda (1996), identificamos os passos do itinerário lógico-dedutivo, e, nomeadamente, da sua importância como fio condutor para a prossecução dos objectivos do presente estudo.

No quinto capítulo procedemos à apresentação dos resultados. Por um lado, e ligados à aplicação da Lei de Benford, os resultados associados à Contabilidade Matricial, nomeadamente relativos à reprodução da Matriz Sistema e de outros mapas dela derivados. Por outro lado, à aplicação prática dos testes estatísticos referidos nos

capítulos anteriores, com recurso a ferramentas informáticas, e tendo por base dados contabilísticos do ano de 2005 pertencentes a várias empresas portuguesas de pequena/ média dimensão.

Finalizamos com um capítulo reservado às conclusões resultantes do presente estudo, assim como a identificação de possíveis caminhos para desenvolvimentos futuros.

2- Contabilidade Matricial

Os antigos chineses apreciavam a manipulação de vectores para a resolução de sistemas de equações lineares, pelo que detinham conhecimentos que poderiam ter-se transformado numa genuína teoria das matrizes (Meyer, 2000). No entanto, no ano 213 A.C., o imperador *Shih Hoang-ti* ordenou que todos os livros fossem queimados[3] e os estudiosos banidos. Presume-se que o imperador pretendesse que todo o conhecimento e registos escritos deste começassem com ele e o seu regime.

Teria de passar mais de um milénio antes que novos progressos fossem documentados. *Seki Kowa* (1642–1708)[4], um dos maiores matemáticos do Japão, continuou o desenvolvimento da manipulação de vectores anteriormente existente na China. Isto levou-o à formulação do conceito que actualmente conhecemos por Determinante, e à antecipação dos conceitos de operações sobre vectores que hoje em dia formam a base da álgebra matricial. No entanto, não existe evidência de que tenha desenvolvido os conceitos de operações sobre vectores ao ponto de construir uma álgebra matricial.

Foi apenas com o trabalho do matemático inglês de *Arthur Cayley* (1821–1895)[5] que a noção de matriz foi separada da noção de Determinante, e operações algébricas sobre matrizes foram definidas. Isto é apresentado em 1857, no trabalho *"A Memoir on the Theory of Matrices"* (citado por Meyer, 2000).

A interdisciplinaridade das ciências é uma realidade e a contabilidade não é uma excepção a esta regra. Conforme refere Demski, Fellingham, Ijiri, Sunder (2002: 167):

[3] O livro *Chiu-chang Suan-shu* (nove capítulos sobre matemática) foi compilado tendo por base as obras que sobreviveram.

[4] *Takakazu Seki Kowa* nasceu em 1642 em *Fujioka* (Japão) e morreu a 24 de Outubro de 1708 em *Edo* (actual Tóquio), Japão. Nasceu no seio de uma família samurai, mas foi adoptado por um nobre. A sua descendência de uma família samurai levou-o a adoptar o código samurai e, com isto, a levar uma vida de modéstia, pelo que os seus feitos no desenvolvimento da matemática não foram divulgados à medida dos progressos conseguidos, mas reconhecidos aquando da sua morte, sendo inscrito na sua lápide "*the Arithmetical Sage*".

[5] *Arthur Cayley* nasceu em Richmond, Surrey, Inglaterra, em 16 de Agosto de 1821 e morreu em Cambridge, Cambridgeshire, Inglaterra, em 26 de Janeiro de 1895. As suas contribuições para a álgebra matricial incluem a multiplicação de matrizes e o teorema de Cayley.

> *"Doing interdisciplinary research and integrating teaching and research helps. (...) many of the well-known contributions to business resulted from having researchers with expertise in basic disciplines — economics, mathematics, and psychology (...):*
>
> - *Bounded rationality (Simon 1947)*
> - *Dividend irrelevancy theorem (Miller and Modigliani 1958)*
> - *Organizational theory of the firm (Cyert and March 1963)*
> - *Rational expectations (Muth 1961; Lucas 1972)*
> - *Statistical auditing (Cyert and Trueblood 1957)*
>
> *In accounting, the early ties were closest with mathematics (...)."*

A matemática aparece aqui como uma "ferramenta" usada pela contabilidade e é com a álgebra linear que se abrem novos horizontes, os horizontes da Contabilidade Matricial. Ballestero (1983) refere-se à Contabilidade Matricial como um algoritmo que obedece ao princípio da partida dobrada, mas em que o Diário e o Razão perdem a sua forma arcaica para se converterem em entes matemáticos (matrizes e vectores) com os quais se trabalha, seguindo as regras da álgebra linear.

A Contabilidade Matricial, através da informação disponibilizada pela Matriz Sistema, abre um leque alargado de possibilidades de elaboração de Demonstrações Financeiras e outros documentos de apoio à tomada de decisões e leitura da informação contabilística, possibilitando uma forma alternativa de responder às necessidades que as PME têm neste campo.

A informação converteu-se na principal ferramenta para a tomada de decisões nos diferentes níveis organizacionais, na medida em que é o motor que confere dinamismo e apoio às estratégias das organizações (Arias, s/ data). Nesta medida, qualquer organização, no nosso caso as PME, deve possuir sistemas eficientes e efectivos que se ajustem às necessidades dos diferentes utilizadores, necessidades estas em constante mutação.

Cada utilizador necessita de visualizar diferentes perspectivas ou dimensões sobre uma mesma informação. É neste contexto que a Contabilidade Matricial poderá ser aplicada, dando resposta a estas necessidades distintas de ver uma mesma realidade. Arias (s/ data: 5) refere:

> *"Es así como se han implementado desarrollos tales como el esquema multimonedas, estructuras múltiples y el modelo de parámetros..."*

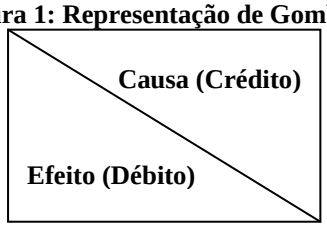
no que concerne a aplicações da Contabilidade Matricial no Banco da República.

Este capítulo encontra-se dividido em duas Secções. A primeira aborda os principais contributos da Contabilidade Matricial. Na segunda são demarcadas as definições elementares da álgebra matricial e as propriedades das matrizes.

2.1- Contributos e teoria

A Contabilidade Matricial nasce[6] com León Gomberg em 1936 (Albuquerque, 2000), com a apresentação da sua obra "*La Doctrine de la Comptabilité et les Méthodes Comptables*". Trata-se de uma teoria, que Gomberg definiu como "Contabilidade Integral", que se baseava no binómio causa – efeito, no sentido de que para cada fenómeno contabilístico consegue-se identificar, pelo menos, uma causa e um efeito e em que a causa é igual ao efeito. Para simbolizar estes princípios, Gomberg utiliza a seguinte representação:

Figura 1: Representação de Gomberg



Fonte: Rocha (2004).

Em termos de Classificação de contas, Gomberg considera três classes de contas: Específicas (Activo, Passivo), Jurídicas (Débito, Crédito) e Económicas (Perdas, Ganhos, Capital), originando desta forma uma matriz do seguinte tipo:

[6] Esta palavra deverá ser entendida como a primeira aplicação conhecida de álgebra linear à Contabilidade, conforme referido por Albuquerque (2000).
Pese o facto de não utilizar a álgebra matricial e seja décadas antes do desenvolvimento desta, como referem Mattessich e Galassi (2000: 6):

> *"el lógico-matemático Agosto De Morgan (1846) quien "introdujo una estructura de matriz para contabilidad en un apéndice de 5 ediciones de sus elementos de aritmética, conteniendo... "el principio más importante de la teneduría de libros" (Mephan 1988, p. 375)."*,

facto este que recebeu pouca atenção na época e, rapidamente, caiu no esquecimento.

Figura 2: Matriz de Gomberg

		Específicas		Jurídicas		Económicas		
		Activo	Passivo	Débito	Crédito	Perdas	Ganhos	Capital
Específicas	Activo							
	Passivo							
Jurídicas	Débito							
	Crédito							
Económicas	Perdas							
	Ganhos							
	Capital							

Fonte: Adaptado de Rocha (2004).

Para cada célula[7] da matriz, haveria o lançamento da Causa e do Efeito, triângulo superior e inferior, respectivamente, o que conduz à existência de um quadro de dupla entrada e em que o seu tratamento matemático e a própria representação se tornam difíceis.

A Contabilidade Matricial recebeu contributos de diversos autores, mas é pela primeira vez usada a álgebra matricial por Leontief em 1951 (Mattessich, 2005) com a publicação da sua obra *"The Structure of the American Economy 1919-1939"*. Bueno Campos, em 1972, introduz a ideia de que as operações não são duas vezes registadas, mas antes segundo dois critérios distintos, "actividades" e "passividades", pelo que facilmente se poderá registar um facto patrimonial numa matriz de dupla entrada (Albuquerque, 2000). Muitos outros autores trataram a contabilidade matricial, nomeadamente Richards em 1960, Kemeny, Thomson e Schleifer em 1962, Ijiri em 1960 e 1963, Mattessich em 1957,... chegando à Matriz Sistema conhecida actualmente. Mattessich e Galassi (2000: 9) afirmam que:

> *"(...) la aplicación del álgebra de matrices y programación lineal para la contabilidad financiera y de costos, así como para la investigación en "bases de datos relacionales" encontró un amplio eco en la contabilidad y la literatura de negocios durante la década de los 60."*

Esta é uma matriz que pode tomar a seguinte representação:

[7] Célula é aqui entendida como a posição de intersecção da Causa com o Efeito na Matriz.

Figura 3: Matriz Sistema

Crédito \ Débito	C_1	C_2	…	C_n
C_1	a_{11}	a_{12}	…	a_{1n}
C_2	a_{21}	a_{22}	…	a_{2n}
…	...	...		...
C_n	a_{n1}	a_{n2}	…	a_{nn}

Fonte: Adaptado de Rocha (2004).

em que nas linhas se lê os créditos e nas colunas se lê os débitos, ou seja, um conjunto A de elementos constituído por a_{ij} elementos, com i o índice da linha e j o índice da coluna e i=1,2,...n e j=1,2,...,n. C_k representa a Conta índice k, com k=1,2,...,n.

Consideremos uma transacção que, esquematicamente, tenha a seguinte representação:

Figura 4: Transacção

	Conta	Valor
D	C_2	200,00
H	C_1	150,00
	C_3	50,00

Fonte: Elaboração Própria.

com D a representar o Débito (Deve) e H a representar o Crédito (Haver).

A Matriz Transacção[8] teria a seguinte representação:

[8] Para uma transacção com a seguinte esquematização:

	Conta	Valor
D	C_2	75,00
	C_1	125,00
H	C_3	200,00

Fonte: Elaboração Própria.

a representação da Matriz Transacção seria:

Crédito \ Débito	C_1	C_2	C_3
C_1			
C_2			
C_3	125,00	75,00	

Fonte: Elaboração Própria.

Numa Transacção:

	Conta	Valor
D	C_2	75,00
	C_1	125,00
H	C_3	190,00
	C_4	10,00

Fonte: Elaboração Própria.

a representação da Matriz Transacção seria:

Figura 5: Matriz Transacção

Débito / Crédito	C_1	C_2	C_3
C_1		150,00	
C_2			
C_3		50,00	

Fonte: Elaboração Própria.

A Matriz Sistema é o resultado da soma de todas as matrizes resultantes de cada uma das transacções[9], ou seja, em primeiro lugar determina-se a matriz transacção representativa de cada operação e, de seguida, somam-se[10] todas essas matrizes transacção para encontrarmos a Matriz Sistema. Nesta matriz, o somatório (Σ) de cada elemento do vector fila e coluna representa o movimento total a crédito e a débito, respectivamente, o que se pode representar:

Figura 6: Matriz Sistema com Movimento Débito/ Crédito

Débito / Crédito	C_1	C_2	…	C_n	**Σ**
C_1	a_{11}	a_{12}	…	a_{1n}	$\mathbf{\Sigma a_{1j}}$
C_2	a_{21}	a_{22}	…	a_{2n}	$\mathbf{\Sigma a_{2j}}$
…	...	...		...	**...**
C_n	a_{n1}	a_{n2}	…	a_{nn}	$\mathbf{\Sigma a_{nj}}$
Σ	$\mathbf{\Sigma a_{i1}}$	$\mathbf{\Sigma a_{i2}}$	**…**	$\mathbf{\Sigma a_{in}}$	**Total**

Fonte: Adaptado de Rocha (2004).

ou seja, é acrescentado à matriz o vector coluna dos movimentos a crédito e o vector linha dos movimentos a débito.

Débito / Crédito	C_1	C_2	C_3	C_4
C_1				
C_2				
C_3	115,00	75,00		
C_4	10,00			

Fonte: Elaboração Própria.

Foi esta a forma adoptada neste trabalho para a representação na Matriz Transacção de uma transacção composta por vários movimentos a débito e vários movimento a crédito.
Albuquerque (2000) apresenta como solução a utilização de uma "conta de regularização", afectando directamente o valor de cada uma das contas, quer em termos de registos em colunas, quer em termos de registos em linhas.

[9] Corresponde às matrizes constantes do Diário Matricial da Aplicação Informática, apresentada e explicada no Capítulo 5- Aplicação Informática e Resultados Obtidos deste estudo.

[10] Deve ter-se especial atenção às regras para a soma de matrizes descritas na segunda Secção deste capítulo.

Por forma a determinar o saldo[11] de cada conta, subtrai-se o respectivo vector fila ao vector coluna, ou seja:

Figura 7: Matriz Sistema com Saldo a Débito/ Crédito

Débito / Crédito	C_1	C_2	…	C_n	**Σ**	**Saldo a Crédito**
C_1	a_{11}	a_{12}	…	a_{1n}	Σa_{1j}	$\Sigma a_{1j}-\Sigma a_{i1}$
C_2	a_{21}	a_{22}	…	a_{2n}	Σa_{2j}	$\Sigma a_{2j}-\Sigma a_{i2}$
…	...	...		...	...	...
C_n	a_{n1}	a_{n2}	…	a_{nn}	Σa_{nj}	$\Sigma a_{nj}-\Sigma a_{in}$
Σ	Σa_{i1}	Σa_{i2}	…	Σa_{in}	**Total**	
Saldo a Débito	$\Sigma a_{i1}-\Sigma a_{1j}$	$\Sigma a_{i2}-\Sigma a_{2j}$	…	$\Sigma a_{in}-\Sigma a_{nj}$		**Saldo Total**

Fonte: Adaptado de Rocha (2004).

em que:

- Saldo a débito apenas se representa quando o movimento a débito é superior ao movimento a crédito;
- Saldo a crédito apenas se representa quando o movimento a crédito é superior ao movimento a débito;

o que, em termos práticos, corresponde a acrescentar o vector coluna dos saldos a crédito e o vector linha dos saldos a débito, e em que todos os seus elementos são positivos ou nulos[12].

Em termos de operações sobre matrizes, isto é representado pela *fórmula de Kemeny* (Ballestero, 1983), que reformulada em termos de notação, pode ser representada:

Fórmula 1: Fórmula de Kemeny

$$S_{n\times 1} = \left(A^{T}_{n\times n} - A_{n\times n}\right)\times u_{n\times 1}$$

Fonte: Adaptado de Ballestero (1983).

em que $S_{n\times 1}$ representa o vector de saldos, $A^{T}_{n\times n}$ a transposta[13] da Matriz Sistema, $A_{n\times n}$ a Matriz Sistema e $u_{n\times 1}$ um vector em que todos os elementos são unitários. O vector $S_{n\times 1}$ contém elementos positivos e negativos, em que os valores positivos correspondem a

[11] Entenda-se saldo como o saldo dos movimentos do período.
[12] No que respeita à Aplicação Informática introduzida no Capítulo 5- Aplicação Informática e Resultados Obtidos deste estudo, os valores nulos não serão representados, isto porque simplifica em muito a leitura da própria matriz e realça as células com movimento. Fica no entanto a opção do utilizador activar a representação dos valores nulos.
[13] Ver definição na Secção 2.2- Definição e Propriedades das Matrizes deste estudo.

saldos a crédito e os valores negativos a saldos a débito, e o somatório de todos os seus elementos é zero[14] — daqui o teorema enunciado por Kemeny de que na Contabilidade Matricial, o conjunto das suas contas está sempre em equilíbrio.

Por forma a determinarmos o saldo final de cada uma das contas será necessário introduzir o Saldo Inicial, ou seja:

Figura 8: Matriz Sistema com Saldo Final

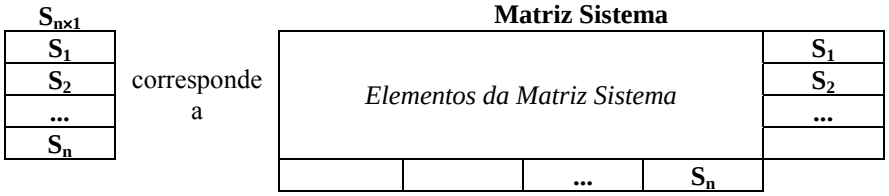
Débito / Crédito	C_1	C_2	…	C_n	**Σ**	**Saldo a Crédito**	**Saldo Inicial**	**Saldo Final**
C_1	a_{11}	a_{12}	…	a_{1n}	Σa_{1j}	$\Sigma a_{1j}-\Sigma a_{i1}$	Si^C_1	Sf^C_1
C_2	a_{21}	a_{22}	…	a_{2n}	Σa_{2j}	$\Sigma a_{2j}-\Sigma a_{i2}$	Si^C_2	Sf^C_2
…	…	…		…	…	…	…	…
C_n	a_{n1}	a_{n2}	…	a_{nn}	Σa_{nj}	$\Sigma a_{nj}-\Sigma a_{in}$	Si^C_n	Sf^C_n
Σ	Σa_{i1}	Σa_{i2}	…	Σa_{in}	**Total**			
Saldo a Débito	$\Sigma a_{i1}-\Sigma a_{1j}$	$\Sigma a_{i2}-\Sigma a_{2j}$	…	$\Sigma a_{in}-\Sigma a_{nj}$		**Saldo Total**		
Saldo Inicial	Si^D_1	Si^D_2	…	Si^D_n			**Total**	
Saldo Final	Sf^D_1	Sf^D_2	…	Sf^D_n				**Total**

Fonte: Adaptado de Rocha (2004).

sendo o Saldo Final o resultado da soma do Saldo Inicial com o Saldo dos Movimentos do período.

Em determinadas situações, a informação da Matriz Sistema pode tornar-se complexa para ser analisada no seu conjunto, havendo o interesse de que apenas uma parte da Matriz seja analisada. Isto é o que se chama na Matemática, a Partição da Matriz em Blocos. Bueno Campos, em 1972, propõe a partição em grupos de contas de

[14] Como referido por Gomberg, Causa igual a Efeito. Em termos de representação esquemática na Matriz Sistema, esta poderá tomar a seguinte forma:



Fonte: Elaboração Própria.

em que S_1 e S_2 são, por hipótese, valores positivos e S_n é, por hipótese, um valor negativo (na Matriz Sistema representado sem sinal).

Balanço e de Resultados (Albuquerque, 2000), podendo esquematizar-se da seguinte forma[15]:

Figura 9: Partição Matricial proposta por Bueno Campos em 1972

Deve / Haver	Contas de Balanço	Contas de Resultados
Contas de Balanço	Transacções intra contas de Balanço	Aumento das contas de Resultados por diminuição das contas de Balanço
Contas de Resultados	Aumento das contas de Balanço por diminuição das contas de Resultados	Transacções intra contas de Resultados

Fonte: Adaptado de Rocha (2004).

2.2- Definição e Propriedades das Matrizes

Esta Secção apresenta a terminologia matemática ligada à álgebra linear, em particular à álgebra matricial, seus teoremas, propriedades e definições, assim como a ligação entre as propriedades das matrizes contabilísticas com as propriedades das matrizes matemáticas.

2.2.1- Definições elementares de álgebra matricial

Uma matriz do tipo $m \times n$ sobre um corpo Ω, $A_{m \times n}$ ou $[a_{ij}]$, $i=1,...,m; j=1,...,n$ ou A, é um conjunto com m linhas e n colunas cujos elementos são escalares de Ω, sendo m e $n \in Z^+$.

[15] Na Aplicação Informática abordada no Capítulo 5- Aplicação Informática e Resultados Obtidos deste estudo, a partição matricial proposta por Bueno Campos em 1972, será realizada com o recurso a cores, cores estas que identificam cada uma das áreas representadas na figura seguinte.

Figura 10: Matriz matemática

$$A_{m\times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Fonte: Adaptado de Luís e Ribeiro (1985).

Uma matriz diz-se real quando $\Omega = \Re$ [16].

A coluna de índice j da matriz A, $A^{(j)}$ ou $a_{.j}$, é constituída pelos elementos da j-ésima coluna:

Figura 11: Coluna da matriz matemática

$$A^{(j)} = \begin{bmatrix} a_{1j} \\ a_{2j} \\ \dots \\ a_{mj} \end{bmatrix}$$

Fonte: Adaptado de Luís e Ribeiro (1985).

A linha índice i da matriz A, $A_{(i)}$ ou $a_{i.}$, é constituída pelos elementos da i-ésima linha.

Figura 12: Linha da matriz matemática

$$A_{(i)} = \begin{bmatrix} a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{in} \end{bmatrix}$$

Fonte: Adaptado de Luís e Ribeiro (1985).

Isto significa que uma matriz pode ser representada da seguinte forma:

Figura 13: Matriz matemática representada por linhas e colunas

$$A = \begin{bmatrix} A_{(1)} \\ A_{(2)} \\ \dots \\ A_{(m)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A^{(1)} & A^{(2)} & \dots & A^{(n)} \end{bmatrix}$$

Fonte: Adaptado de Luís e Ribeiro (1985).

Uma submatriz do tipo $\ell \times k$ de uma matriz A é uma matriz que se obtém de $A_{m\times n}$ por eliminação de $m-\ell$ linhas e $n-k$ colunas.

Elementos homólogos em matrizes do mesmo tipo são os que têm índices de linha idênticos e índices de coluna idênticos.

Uma matriz diz-se:

- **Quadrada de ordem n** quando m=n[17];
- **Rectangular** quando m≠n[18];

[16] A matriz contabilística é uma matriz real.
[17] A Matriz Sistema é quadrada.

- **Linha** quando m=1;
- **Coluna** quando n=1.

Numa matriz quadrada, os elementos com índice de linha igual ao índice de coluna, a_{ii}, dizem-se **elementos principais**.

A **diagonal principal**[19] é constituída pelos elementos principais.

Traço de uma matriz quadrada é a soma dos seus elementos principais: para a matriz A representa-se por tr(A).

Os elementos a_{ij} e a_{ji} com $i \neq j$ de uma matriz quadrada dizem-se **elementos opostos**.

Matriz triangular é uma matriz quadrada em que são nulos todos os elementos que ficam para um dos lados da diagonal principal:

- **Triangular superior**: abaixo da diagonal principal só se encontram zeros;
- **Triangular inferior**: acima da diagonal principal só se encontram zeros.

Duas matrizes A e B do mesmo tipo m×n dizem-se iguais se e só se $a_{ij} = b_{ij}, (i = 1,...,m; j = 1,...,n)$.

A **soma** de duas matrizes A e B do mesmo tipo m×n[20] é uma matriz C de tipo m×n, C=A+B, tal que $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}, (i = 1,...,m; j = 1,...,n)$.

A **multiplicação** de duas matrizes A e B apenas é possível quando o número de linhas da primeira é igual ao número de colunas da segunda e representa-se por $A_{m\times p}.B_{p\times n} = C_{m\times n}$ com $c_{ij} = \sum_{k=1,...,p} a_{ik}.b_{kj}$.

Uma **matriz nula** tem todos os seus elementos nulos.

Exemplo: $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$.

Uma **matriz identidade** de ordem n é a matriz $I_{n\times n} = I_n$ na qual $i_{jk} = 1, j = k$ e zero nos demais casos.

[18] A Partição da Matriz em Blocos resulta, em geral, numa matriz rectangular.
[19] Em termos contabilísticos, significa que a conta a debitar e a conta a creditar é a mesma. Estas células deverão ser analisadas com algum cuidado.
[20] Esta operação só pode ser feita com matrizes que tenham o mesmo número de linhas e mesmo número de colunas.

Exemplo: $I_3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$.

A **matriz simétrica** de A, $-A$, tem como elementos os simétricos dos correspondentes elementos de A.

O **produto de uma matriz A por um escalar** $\lambda \in \Omega$ é uma matriz $P = \lambda A$ cujos elementos são tais que $p_{ij} = \lambda a_{ij}, (i = 1,...,m; j = 1,...,n)$.

Característica de uma matriz A, r(A), é o número máximo de linhas linearmente independentes.

Operações de Jacobi: operações elementares sobre linhas de uma matriz:

- Trocar linhas da matriz;
- Substituir uma linha pela sua soma com outra linha;
- Substituir uma linha pelo produto dela por um escalar não nulo.

Teoremas:

- O conjunto das matrizes de tipo m×n sobre um corpo Ω com a igualdade, a adição e a multiplicação por um escalar definidas constitui um espaço vectorial sobre Ω.
- Seja T uma matriz triangular. Os elementos principais de T são não nulos se e só se as linhas (colunas) são linearmente independentes.
- Se as **sublinhas** (linhas de uma submatriz) de uma matriz são linearmente independentes então as linhas completas também são linearmente independentes. Se as linhas completas de uma matriz são linearmente dependentes então as sublinhas também são linearmente dependentes.
- A característica de uma matriz não se altera se se efectuarem operações de Jacobi sobre as suas filas.
- O número máximo de linhas linearmente independentes de uma matriz é igual ao número máximo de colunas linearmente independentes.

A **condensação** da matriz $A = \lfloor a_{ij} \rfloor$ de tipo m×n consiste nas sucessivas fases que se vão descrever:

a) Tome-se $a_{11} \neq 0$ (quando $a_{11} = 0$, troca-se a primeira coluna com outra de modo que o elemento que fica na posição (1,1) seja não nulo; se toda a primeira linha é nula, ela é passada para último lugar e repete-se o mesmo raciocínio com a segunda linha).

b) Fixando um $a_{11} \neq 0$, procurem-se λ_i tais que $\lambda_i a_{11} + a_{i1} = 0, (i = 2,3,...,m)$; junta-se à linha i a primeira linha multiplicada por esse $\lambda_i = -\frac{a_{i1}}{a_{11}}$. Ficam nulos todos os elementos abaixo de a_{11}. Diz-se que se condensou a primeira coluna, sendo a_{11} o respectivo elemento redutor.

c) Na matriz assim obtida onde se anularam todos os elementos que na primeira coluna estão abaixo de a_{11}, procede-se do mesmo modo, tomando para elemento redutor a_{22}. E assim sucessivamente considerando elementos redutores até a_{rr}.

d) A condensação termina quando já não há mais colunas (r=n) ou, havendo mais colunas, já não há mais linhas (r=m) ou as linhas de ordem r+1,...,m são todas nulas.

e) Designando a_{ij} os elementos da matriz que se obtém condensando A obtém-se a seguinte matriz:

Figura 14: Representação matemática de uma matriz condensada

$$A' = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1r} & a_{1r+1} & \dots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & \dots & a_{2r} & a_{2r+1} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & & \dots & \dots & & \dots \\ 0 & 0 & \dots & a_{rr} & a_{rr+1} & \dots & a_{rn} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & & \dots & \dots & & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Fonte: Adaptado de Luís e Ribeiro (1985).

que tem uma submatriz triangular T de elementos diagonais não nulos, e que é de ordem máxima. Como a passagem da matriz A para a matriz A' foi feita utilizando exclusivamente operações de Jacobi conclui-se que a característica de A é igual à ordem da matriz T: r(A)=r.

Operações sobre matrizes:

- **Potências inteiras positivas**: seja A, matriz quadrada de ordem n, tem-se por definição:

- $A^2 = A \times A$
- $A^3 = A \times A \times A$
- ...
- $A^k = A \times A \times ... \times A$, (k vezes)

- **Matriz invertível, regular ou não singular**: uma matriz A quadrada de ordem n, não nula, diz-se regular, invertível ou não singular, se existe uma matriz quadrada de ordem n, A^{-1}, que se chama matriz inversa de A tal que $A^{-1}.A = A.A^{-1} = I_n$.
- **Propriedades do produto de matrizes**: sejam A, B, C e D matrizes tais que os produtos a efectuar sejam determinados:
  - **Associatividade**: $A(B.C) = (A.B)C$.
  - **Distributividade à direita em relação à adição**: $(A + B)C = A.C + B.C$.
  - **Distributividade à esquerda em relação à adição**: $A(B + C) = A.B + A.C$.
  - $r(A.B) \leq \min\{r(A), r(B)\}$.
- **Propriedades da inversa**: sejam A e B duas matrizes quadradas de ordem n invertíveis:
  - $(A.B)^{-1} = B^{-1}.A^{-1}$.
  - $(A^{-1})^{-1} = A$.
  - $I^{-1} = I$.

- **Teoremas:**
  - Toda a matriz escalar é permutável com qualquer matriz da mesma ordem.
  - Qualquer que seja a matriz quadrada de ordem n tem-se $I_n.A = A.I_n = A$.
  - A matriz quadrada de ordem n sobre um corpo tem inversa se e só se r(A)=n.
- A **matriz transposta** de uma matriz $A_{m \times n}$ é uma matriz do tipo n×m, A^T, cujos elementos $a_{ij}^T = a_{ji}$. Propriedades:

- o $\left(A^T\right)^T = A$
- o $(A+B)^T = A^T + B^T$
- o $(A.B)^T = A^T.B^T$
- o $r\left(A^T\right) = r(A)$
- o $tr\left(A^T\right) = tr(A)$
- o $\left(A^T\right)^{-1} = \left(A^{-1}\right)^T$

- Uma matriz diz-se **simétrica** se é igual à sua transposta, $A = A^T$.
- **Partição de matrizes em blocos**: seja A uma matriz do tipo m×n sobre um corpo Ω. Considere-se a divisão de A em submatrizes do seguinte modo:

Figura 15: Representação matemática da partição de matrizes em blocos

$$A = \begin{array}{c} \begin{bmatrix} A_{11} & \dots & A_{1k} & \dots & A_{1q} \\ \dots & & \dots & & \dots \\ A_{i1} & \dots & A_{ik} & \dots & A_{iq} \\ \dots & & \dots & & \dots \\ A_{p1} & \dots & A_{pk} & \dots & A_{pq} \end{bmatrix} \begin{array}{l} m_1 \\ \\ m_i \\ \\ m_p \end{array} \\ \begin{array}{ccccc} n_1 & & n_k & & n_p \end{array} \end{array}$$

Fonte: Adaptado de Luís e Ribeiro (1985).

onde a matriz A_{ik} (i=1,...,p; k=1,...,q) é uma submatriz de A de tipo $m_i \times n_k$, com $m_1 + m_2 + ... + m_p = m$ e $n_1 + n_2 + ... + n_q = n$. Diz-se então que se fez uma partição segundo o esquema $\left[(m_1, m_2, ..., m_p); (n_1, n_2, ..., n_q)\right]$.

- Determinação de valores e vectores próprios de uma matriz: encontrar os valores próprios λ para os quais existem v não nulos vectores próprios) tais que

$$A \times v = \lambda \times v \Leftrightarrow \det(A - \lambda I) = 0$$

ou seja, encontrar a solução do polinómio característico.

2.2.2- Propriedades das matrizes contabilísticas

As propriedades que se seguem são propriedades específicas das matrizes contabilísticas:

- Numa matriz contabilística, a diferença dos somatórios dos elementos de uma coluna com os elementos de uma mesma fila resulta no saldo da Conta[21].
- Numa matriz transacção, todos os elementos que a compõem são nulos[22], excepto aquele que corresponde à fila e à coluna das Contas debitada e creditada.
- O Balanço de Situação aparece como uma matriz de ordem (n+4) × (n+4), em que todos os elementos são nulos, à excepção dos constantes da última fila e da última coluna.
- Numa matriz contabilística, todos os elementos são positivos.

Estas propriedades aplicam-se, simultaneamente, às matrizes contabilísticas e às matrizes matemáticas:

- Apenas é possível somar matrizes com a mesma dimensão.
- É possível efectuar a transposição de matrizes.
- A propriedade associativa também se verifica, e permite verificar a igualdade das somas dos saldos credores e devedores.

[21] Trata-se do resultado para aplicação da *fórmula de Kemeny*.
[22] Por simplificação da leitura, foi colocada a opção na Aplicação Informática de fazer aparecer ou desaparecer os zeros da matriz.

3- Lei de Benford

Conforme apontam Laviada, García e Rodríguez (2004:1), foram protagonizados alguns

> *"(...) de los escándalos financieros más devastadores de los 90. Barings Bank, Daiwa, Orange County, Long Term Capital Management o más recientemente el Allied Irish Bank o incluso Enron (...)".*

Estes são apenas alguns dos nomes do elevado número de empresas que fazem parte de uma lista de escândalos financeiros. O sistema de controlo interno falhou na sua função de manter os riscos associados à empresa dentro de limites aceitáveis.

Refere Costa (2006: 1) que

> *"Nos nossos dias o efeito Enron, provocou uma autêntica revolução na auditoria tendo sido retirado à profissão o auto controlo que esteve na base da sua evolução."*

Nesta perspectiva, a associação a um modelo contabilístico de uma forma de combate à fraude, permite a correcção das limitações desse mesmo modelo, ao mesmo tempo que se vai redesenhando progressivamente em função dessa mesma associação ao combate à fraude.

Esta mesma ideia é apontada por Hernández e Gil (2004: 29)

> *"Como consecuencia de ciertos escándalos por fraude corporativo que han aparecido en los últimos tiempos y que vienen a demostrar las serias debilidades de control interno existente en algunas organizaciones, se ha constatado el impacto del mismo en el mundo de los negocios y la necesidad de incorporar pautas y normas para el buen gobierno corporativo."*

na perspectiva de criar normas para um controlo efectivo das organizações através do controlo interno.

É com este pano de fundo que apresentamos o presente capítulo, o qual aborda a Lei de Benford e está subdividido em duas Secções. A primeira apresenta os principais contributos nesta área, desde Simon Newcomb até à actualidade. A segunda, devido à

sua grande utilização e potência, apresentamos os testes de qualidade de ajuste, os testes de Kolmogorov-Smirnoff e do Qui-Quadrado.

3.1- Contributos e teoria

Segundo Dubinsky (2001), em 1881 o astrónomo americano Simon Newcomb, num artigo enviado ao *American Journal of Mathematics* intitulado *"Note on the Frequency of Use of the Different Digits in Natural Numbers"*, relata uma particularidade observada nos livros de logaritmos, bastante utilizados na altura por cientistas em exercícios de matemática computacional. Newcomb (1881) constatou que as primeiras páginas dos referidos livros apresentavam sinais de um maior desgaste (dedadas, sujidade, etc.) do que as últimas páginas. Passados quase 50 anos, como refere Dubinsky (2001), Frank Benford[23], físico americano que à data trabalhava nos Laboratórios de Pesquisa da *General Electrics*, procurou desenvolver e justificar o fenómeno inicialmente constatado por Newcomb, através da análise de um vasto número de amostras de dados com ocorrência natural[24], a que chamamos de Lei de Benford[25] e que se representa pela seguinte equação:

Fórmula 2: Lei de Benford

$$P(d) = \mathrm{Log}_{10}\left(1+\frac{1}{d}\right) = \frac{\ln\left(1+\frac{1}{d}\right)}{\ln(10)}$$

Fonte: Judge e Schechter (2006).

Daqui podemos obter, fazendo uso de uma folha de cálculo *Excel*, uma tabela com as probabilidades para o primeiro dígito (d), em que $d \in \{1, 2, 3, \ldots, 9\}$.

[23] Publicou o artigo *"The Law of Anomalous Numbers"* in Proc. Amer. Phil. Soc 78, pp 551-72.
[24] Dados que não estão sujeitos a um esquema numérico particular, nem que foram gerados por um sistema de números aleatórios.
[25] Também conhecida por Lei do Dígito Significativo ou Lei do 1º Dígito.

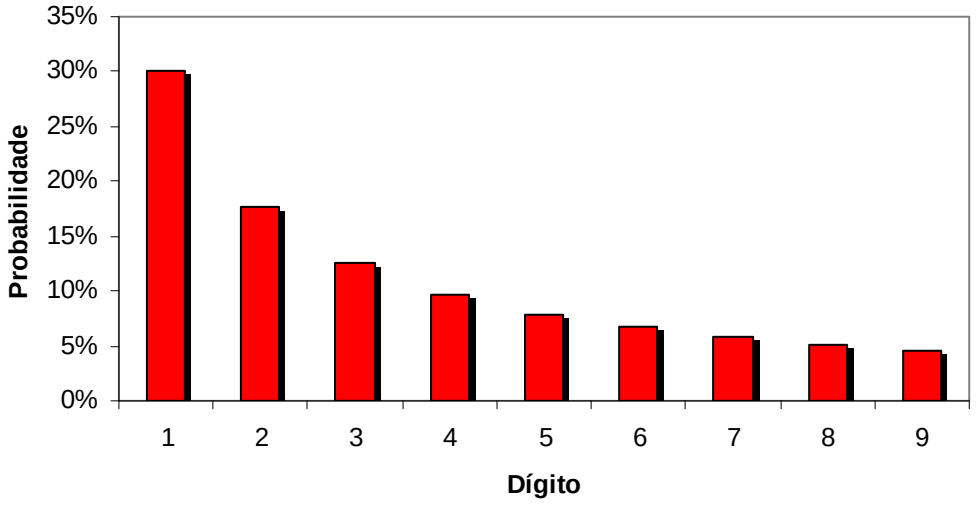
Tabela 2: Tabela de Probabilidades – 1º dígito

d	P(d)
1	30,10%
2	17,61%
3	12,49%
4	9,69%
5	7,92%
6	6,70%
7	5,80%
8	5,12%
9	4,58%

Fonte: Elaboração Própria, através da utilização da folha de cálculo do programa Microsoft Excel 2003.

Em termos de representação gráfica:

Gráfico 3: Lei de Benford



Fonte: Elaboração Própria, através da utilização da folha de cálculo do programa Microsoft Excel 2003.

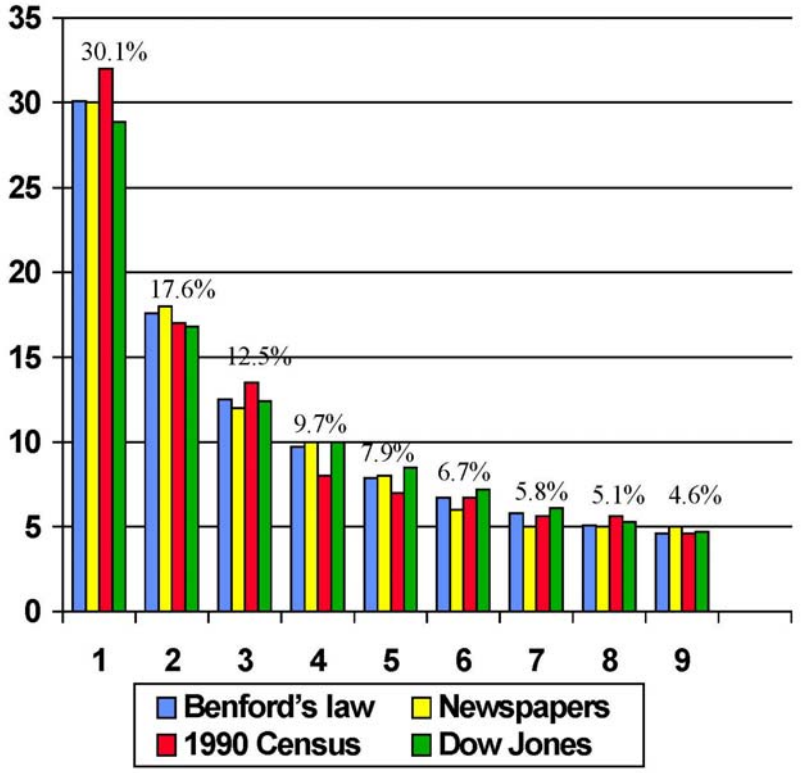
Apesar de ser aparentemente contra intuitivo, a probabilidade do primeiro dígito ser 9 não é de um para nove (11,1%), mas sim de um para quase vinte e dois (4,58%), ou seja, os dígitos não são igualmente prováveis.

Hill (1996: 358) refere que

> *"Evidence indicates that Benford spent several years gathering data, and the table he published in 1938 in the Proceedings of the American Philosophical Society was based on 20,229 observations from such diverse data sets as areas of rivers, American League baseball statistics, atomic weights of elements, and numbers appearing in Reader's Digest articles."*

Este mesmo autor, aponta diversos estudos realizados e que confirmam a Lei de Benford, nomeadamente os realizados pelo analista *Eduardo Ley*, *"Resources for the Future"*, relativos a índices do mercado de valores como o *Dow-Jones Industrial Average index* e *Standard and Poor's index*, assim como os estudos realizados por *Mark Nigrini* relativos aos Censos de 1990 nos Estados Unidos da América (EUA) e a sugestão de *Knuth* relativa à listagem de todos os números constantes da primeira página de diversos jornais.

Gráfico 4: Distribuição do 1º Dígito



Fonte: Hill (1996).

Berger, Bunimovich e Hill (2005), num estudo realizado sobre diversas funções, verificaram que a potência, a exponencial e as funções racionais seguem a Lei de Benford, pelo menos, para um relativamente grande número de valores iniciais.

Swanson, Cho e Eltinge (2003) referem que a aplicação de diversas técnicas, entre as quais a Lei de Benford, poderão contribuir para a validação e verificação da autenticidade dos dados estatísticos obtidos a partir de inquéritos, como é o caso do Inquérito ao Consumo Privado (*Consumer Expenditure Survey*) desenvolvido anualmente nos Estados Unidos da América. No seu estudo empírico as conclusões permitem evidenciar, no entanto, que muito embora a aplicação da Lei de Benford à validação de dados estatísticos, como os que são obtidos a partir de inquéritos, possa

contribuir para a detecção de informação fraudulenta, o seu contributo reduz-se à identificação de dados não usuais, que por sua vez deverão originar, posteriormente, um exame mais detalhado dos dados para determinar a sua fiabilidade.

Tabela 3: Exemplos de Distribuições do 1º Dígito

Tipo de dados	Dígito								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lei de Benford	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,7	5,8	5,1	4,6
Potências de 2	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,9	5,6	5,2	4,5
Moradas de Lisboa	32,5	16,6	14,6	11,4	7,8	6,2	3,9	3,6	3,2
Peso molecular	26,7	25,2	15,4	10,8	6,7	5,1	4,1	2,8	3,2
Populações (EUA)	33,9	20,4	14,2	8,1	7,2	6,2	4,1	3,7	3

Fonte: http://www.uac.pt/~amendes/sistInfo.htm.

A Lei de Benford também é aplicada para o 2º, 3º, ..., n-ésimo dígito, sendo a fórmula de aplicação conforme segue:

Fórmula 3: Lei do segundo dígito

$$P(D_2 = d) = \sum_{k=1}^{9} \mathrm{Log}_{10}\left(1 + \frac{1}{10k + d}\right), d = 0, 1, 2, ..., 9$$

Fonte: Judge e Schechter (2006).

Fórmula 4: Lei Geral

$$P(D_1 = d_1, ..., D_k = d_k) = \mathrm{Log}_{10}\left[1 + \frac{1}{\sum_{i=1}^{k} d_i . 10^{k-i}}\right]$$

$$\text{para } k \in N,\ d_1 \in \{1, 2, ..., 9\} \text{ e } d_j \in \{0, 1, 2, ..., 9\}; j = 2, ..., k$$

Fonte: Judge e Schechter (2006).

Podemos resumir, para os 5 primeiros dígitos, a probabilidade de cada um dos dígitos, de acordo com a posição, na tabela seguinte:

Tabela 4: Posição do dígito no número[26]

Dígito	Posição				
	1º	2º	3º	4º	5º
0		11,96793	10,17844	10,01761	10,00176
1	30,10300	11,38901	10,13760	10,01369	10,00137
2	17,60913	10,88215	10,09722	10,00977	10,00098
3	12,49387	10,43296	10,05729	10,00585	10,00059
4	9,69100	10,03082	10,01781	10,00194	10,00020
5	7,91812	9,66772	9,97876	9,99803	9,99980

[26] Da análise da tabela podemos verificar, por exemplo, que o número 147 que possui três dígitos, tem o 1 como primeiro dígito, o 4 como segundo dígito e o 7 como terceiro dígito. A tabela mostra que, segundo a Lei de Benford, a frequência esperada para números com o 1 como primeiro dígito é de 30,1% e a frequência esperada para números com o 7 como terceiro dígito é de 10%, aproximadamente.

Dígito	Posição				
	1º	2º	3º	4º	5º
6	6,69468	9,33747	9,94013	9,99412	9,99941
7	5,79919	9,03520	9,90192	9,99022	9,99902
8	5,11525	8,75701	9,86412	9,98633	9,99863
9	4,57575	8,49974	9,82672	9,98244	9,99824

Fonte: Elaboração Própria.

A Lei de Benford possui inúmeras e diversas aplicações, de entre as quais podemos referir, em especial, o contributo para a Contabilidade Forense e Auditoria Forense, através na denominada *Digital Frequency Analysis*, e da verificação de frequências anormais em amostras de informação financeira.

Em 1992, Mark Nigrini comprovou, através do estudo de padrões de frequência dos números, que diversos componentes contabilísticos[27] seguem a Lei de Benford. Daqui surge a possibilidade de comparar frequências previstas com frequências efectivas e desse modo apurar desvios que contribuam para a detecção de fraudes ou manipulação de dados, pois, em dados manipulados ou fraudulentos, a frequência do dígito inicial usualmente difere das frequências previstas por Benford. Esta constatação assenta no princípio de que é difícil para qualquer pessoa simular números aleatórios, devido aos seguintes aspectos associados à Psicologia Humana (Dubinsky, 2001):

- As pessoas tentam distribuir o uso dos diversos dígitos, pelo menos no seu subconsciente;
- As pessoas escolhem de forma consistente sequências numéricas específicas e evitam a repetição de números;
- As pessoas preferem determinados dígitos em detrimento de outros.

Diversos autores referem que, mesmo que um indivíduo, de forma fraudulenta, manipulasse dados financeiros considerando uma distribuição do primeiro dígito congruente com a Lei de Benford, seria praticamente impossível construir sequências apropriadas de dois, três e quatro dígitos, devido à existência de diferentes regras, embora similares, para os números subsequentes.

As áreas da Contabilidade e Auditoria são das áreas que mais uso fazem da Lei de Benford na detecção de dados fraudulentos. Nigrini foi o investigador que mais contribuiu para este desenvolvimento, porquanto os seus estudos permitem comprovar a aplicabilidade da Lei de Benford na validação da fiabilidade e autenticidade de dados

[27] Saldos das Contas, Folhas de Despesa, etc.

contabilísticos e tributários. Possuem especial interesse os estudos que Nigrini desenvolveu ao nível do exame dos campos "Juros Pagos" e "Juros Recebidos" das Declarações de Rendimentos, que concluiu seguirem a Lei de Benford, e a validação das Declarações de Rendimentos, do período compreendido entre 1977 e 1992, submetidas pelo Presidente dos Estados Unidos da América à data, Bill Clinton, que concluiu serem honestas porque igualmente seguiam a Lei de Benford (Swanson *et al.*, 2003).

Os resultados empíricos obtidos por Nigrini contribuíram para que a Lei de Benford seja cada vez mais utilizada por diversos países e empresas de auditoria na detecção da fraude fiscal e contabilística, em especial depois do falhanço dos procedimentos de auditoria vigentes à época e dos escândalos e fraudes financeiras da ENRON, World.com, Maxwell, Parmalat, etc.

Busta e Weinberg (1998) defendem a utilização da Lei de Benford como procedimento de revisão analítica com o intuito de melhorar a eficácia e eficiência (redução do risco de auditoria) na identificação de dados fraudulentos ou manipulados. Busta e Weinberg (1998) desenvolveram um estudo, considerando uma rede neuronal (*neural network*), de modo a determinar qual o grau de "contaminação" de dados manipulados (dados com erros) e saber se estes violam, ou não, a Lei de Benford. Os resultados obtidos demonstram que quando a percentagem de erro ("contaminação" dos dados) atinge 10% ou mais, um procedimento de revisão analítica baseado na Lei de Benford permite a sua detecção em 68% dos casos. No entanto, quando os dados não estão "contaminados", o mesmo procedimento indica a sua não manipulação em 67% dos casos.

A Lei de Benford sugere que os números que resultam de um mesmo evento ou fenómeno estão interrelacionados entre si e não são independentes. Daqui resulta, como refere Hassan (2003), que números que são distorcidos ou manipulados não estão, como resultado, relacionados entre si e não demonstram uma distribuição similar à distribuição prevista na Lei de Benford.

Devido a dificuldades em obter dados financeiros fraudulentos de empresas reais, Busta e Weinberg (1998) fizeram uso de 10.000 números gerados aleatoriamente por computador para testar a hipótese de saber se ocorre uma distribuição similar à distribuição prevista por Benford.

Hassan (2003) faz referências aos estudos efectuados por Theodore Hill, que em 1988 precedeu à recolha de 742 números gerados "aleatoriamente" por estudantes pertencentes a uma Universidade onde leccionava. Conclui o mesmo autor que tanto nos estudos de Hill (1988) com números gerados "aleatoriamente" por indivíduos, como nos estudos de Busta e Weinberg (1998) com números gerados aleatoriamente por computador, os resultados obtidos para a frequência do 1º dígito apresentam diferenças significativas comparativamente com a distribuição preconizada pela Lei de Benford, o que evidencia a pouca probabilidade de números gerados por computador ou por pessoas[28] seguirem uma distribuição da Lei de Benford.

Tabela 5: Estudos com números aleatórios e a Lei de Benford

	Leading digit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Benford[a] numbers	0.301	0.176	0.125	0.097	0.079	0.067	0.058	0.051	0.046
Computer-invented numbers (*n* = 10,000)	0.116	0.114	0.113	0.110	0.112	0.111	0.110	0.104	0.110
Computer-invented numbers (*n* = 742)	0.109	0.117	0.120	0.123	0.115	0.112	0.108	0.111	0.086
Human-invented numbers[b]	0.147	0.100	0.104	0.133	0.097	0.157	0.120	0.084	0.058

Notes: [a] Benford (1938); [b] Hill (1988)

Fonte: Hassan (2003).

O uso da Lei de Benford contribui para a detecção de dados manipulados ou inconsistentes, de modo a atingir os seguintes objectivos (Hassan, 2003):

- Melhoria da qualidade do planeamento e dos processos de tomada de decisão, porquanto a evidenciação de elevadas taxas de erros contribui para a tomada de decisões mais acertadas;
- Contributo para uma implementação e utilização com mais sucesso de sistemas de gestão da informação, tais como *Data Mining*, *Custom Relationship Management*. A detecção de dados facilita a adequada implementação e utilização de sistemas de gestão da informação;
- Contributo para a exactidão de técnicas de previsão;
- Descoberta e evidenciação de fraudes e práticas ou actividades inapropriadas de gestão, o que contribui para um aumento da produtividade da organização e crescimento da economia.

[28] Os números, quer sejam gerados por pessoas ou por computador, não são, por isso, números verdadeiramente aleatórios.

3.2- Testes de Qualidade de Ajuste

Os testes de hipóteses Kolmogorov-Smirnoff (KS) e Qui-Quadrado (QQ ou χ^2) integram os denominados testes não paramétricos desde o momento que não satisfaçam, pelo menos, uma das condições associadas aos testes paramétricos, designadamente (Guimarães e Cabral, 1997):

- Os testes incidem explicitamente sobre um parâmetro de uma ou mais populações;
- A distribuição da estatística do teste pressupõe uma forma particular da distribuição envolvida.

Conover (1980) define os métodos estatísticos como sendo não paramétricos aqueles que satisfazem pelo menos uma das seguintes condições:

- O método pode ser utilizado com dados numa escala nominal;
- O método pode ser utilizado com dados numa escala ordinal;
- O método pode ser utilizado com dados numa escala intervalar ou proporcional, se a função distribuição da variável aleatória que produz os dados não está especificada ou está especificada a menos de um número infinito de parâmetros desconhecidos.

Segundo Maroco (2003), os testes não paramétricos, ao contrário dos testes paramétricos, não exigem à partida o conhecimento da distribuição amostral, o que não implica contudo a inexistência de outras condições de aplicação.

Os testes χ^2 e KS, testes de qualidade de ajuste[29], permitem apurar se determinada amostra pode ou não ser proveniente de uma população com distribuição teórica prefixada, para além de permitirem a verificação de hipóteses acerca da forma da distribuição da população de onde provém uma qualquer amostra. Ou seja, considerando uma amostra aleatória x retirada de uma população X e uma certa função de probabilidade teórica $F_0(x)$, pretende-se determinar se a amostra pode ser considerada como proveniente de uma população com tal distribuição (Reis *et al.*, 2001):

- H_0: Função de probabilidade de $X = F_0(x)$;

[29] Também conhecidos por teste da bondade do ajuste, que resulta da tradução da expressão Anglo-Saxónica *Goodness of fit Test*.

– H_1: Função de probabilidade de $X \neq F_0$ (x).

Ou, sendo Função de probabilidade de X representada por F (x)

– H_0: $F(x) = F_0(x)$;

– H_1: $F(x) \neq F_0(x)$.

Para efeito do presente estudo iremos considerar os testes de qualidade de ajuste para uma amostra.

3.2.1 Teste do Qui-Quadrado

O teste χ^2, que, conforme refere Reis *et al.* (2001), é atribuído a Karl Pearson no início do século XX, permite avaliar a aderência entre uma distribuição de frequências associada a uma amostra constituída por observações e uma distribuição teórica.

Pestana e Gageiro (2005) referem que se trata de um teste que pode ser utilizado como extensão do teste da binomial e aplica-se a uma amostra que tem duas ou mais categorias ou classes ($K \geq 2$), comparando as frequências observadas com as que se esperam obter do universo.

Guimarães e Cabral (1997) propõem a seguinte metodologia para aplicação do teste χ^2:

(i) Formulação da hipóteses nula e alternativa:

H_0: A população possui uma determinada distribuição da probabilidade. Segundo Pestana e Gageiro (2005), na hipótese nula pode testar-se a igualdade das proporções entre todas as categorias da variável de nível nominal, com distribuição uniforme, ou podem testar-se outras proporções inicialmente especificadas (*v.g.*[30] Binomial, Poisson);

H_1: A população não possui tal distribuição de probabilidade.

(ii) As N observações que constituem a amostra são agrupadas em K classes (ou categorias) não sobreponíveis (com $K \geq 2$).

[30] Do latim *verbi gratia*, que significa "por exemplo".

(iii) Calculam-se as frequências (absolutas)[31] de observações amostrais nas diferentes classes k (k=1,2,...,K), que respeitam a seguinte condição:

Fórmula 5: Teste do Qui-Quadrado – Frequência Observada

$$\sum_{k=1}^{K} N_k = N$$

Fonte: Guimarães e Cabral (1997).

(iv) Determina-se a frequência de observações que se esperaria obter em cada classe k se a hipótese nula fosse verdadeira[32], dada pela seguinte fórmula:

Fórmula 6: Teste do Qui-Quadrado - Frequências Esperadas[33]

$$e_k = N * p_k$$

Fonte: Guimarães e Cabral (1997).

Deve ser igualmente respeitada a seguinte condição:

Fórmula 7: Teste do Qui-Quadrado - Frequência Esperada

$$\sum_{k=1}^{K} e_k = N$$

Fonte: Guimarães e Cabral (1997).

(v) A estatística de teste é construída com base numa medida global de "ajuste" entre N_k e e_k, dada pela seguinte fórmula:

Fórmula 8: Teste do Qui-Quadrado - Estatística Teste

$$ET = Q = \sum_{k=1}^{K} \frac{(N_k - e_k)^2}{e_k}$$

Fonte: Guimarães e Cabral (1997).

H_0 verdadeira, quando se registam pequenas diferenças entre N_k e e_k. Q assume valores baixos (próximos de zero);

H_0 falsa, quando se registam diferenças significativas entre N_k e e_k. Q assume valores elevados (valores tanto mais positivos quanto mais H_0 se afastar de H_1), o que constitui um indício de que há um desajuste entre a distribuição da frequência na amostra e a distribuição teórica.

[31] Designa-se por frequência (absoluta) observada e denota-se por N_k.
[32] Designa-se por frequência (absoluta) esperada e denota-se por e_k.
[33] pk representa a probabilidade de, sendo H0 verdadeira, a variável aleatória tomar valores pertencentes a categoria k. Reis *et al*. (2001) referem que é necessário calcular a probabilidade p_k, considerando a distribuição teórica definida em H_0.

(vi) Com a fixação do nível de significância α, a rejeição ou não rejeição de H_0 será feita com base na comparação entre o valor que a estatística de teste toma e $\chi^2_{K-1-R}(\alpha)$, onde K representa o número de classes e R representa o número de parâmetros da distribuição populacional estimados a partir da amostra. Sendo H_0 verdadeira, a estatística Q terá uma distribuição tanto mais próxima da distribuição χ^2_{K-1-R} quanto maior for a dimensão da amostra e maiores forem os números de observações esperadas nas diferentes classes (e_k), ou seja:

- $Q < \chi^2_{K-1-R}(\alpha)$, H_0 não é rejeitada, considerando determinado nível de significância α;
- $Q > \chi^2_{K-1-R}(\alpha)$, H_0 é rejeitada, considerando determinado nível de significância α.

Guimarães e Cabral (1997) referem que para a realização do teste de χ^2 é necessário que a amostra seja aleatória e tenha uma dimensão mínima adequada. Ressalvamos que a aplicação do teste χ^2 de qualidade de ajuste para uma amostra aleatória e seu enquadramento com a Lei de Benford deve considerar as conclusões de Busta e Weinberg (1998), na medida em que os números que constituem a referida amostra devem ser aleatórios.

Conover (1980) refere que sempre que o número de classes é maior ou igual a 3, então a Frequência Absoluta Esperada da classe não deverá ser inferior a 5, como forma de garantir a aplicabilidade do teste do Qui-Quadrado e a inferência sobre os resultados obtidos.

3.2.2 Teste de Kolmogorov-Smirnoff

O teste de qualidade de ajuste KS deve o seu nome aos matemáticos russos Andrei Nikolaevich Kolmogorov e Nikolai Vasilyevich Smirnoff[34]. Trata-se de um teste que é usado para decidir se a distribuição da variável F(x) numa amostra provém de uma população com uma distribuição específica $F_0(x)$, através da comparação entre os

[34] Kolmogorov estudou o caso do ajustamento de uma amostra a uma dada população especificada, enquanto que Smirnoff estudou problemas envolvendo duas amostras (Reis *et al.*, 2001).

valores da frequência acumulada da amostra e os valores da frequência acumulada esperada, para uma determinada distribuição considerada[35].

Guimarães e Cabral (1997) referem que o teste KS apresenta duas vantagens fundamentais face ao teste χ^2. Primeiro, quando a distribuição populacional é contínua e se conhecem a forma e os parâmetros da sua função densidade de probabilidade, a distribuição da estatística do teste KS é definida de forma mais rigorosa[36], ao contrário do teste χ^2 cuja distribuição é aproximada[37]. Segundo, o teste KS é, na maioria das situações, mais potente do que o teste χ^2, muito embora exija distribuições populacionais contínuas e mais completamente especificadas. Reis *et al.* (2001) referem que na aplicação do teste KS, se a hipótese nula não estiver completamente especificada, será necessário recorrer à estimação de diversos parâmetros (média e desvio padrão do universo), o que torna o teste conservativo, ou seja, que tende a não rejeitar a hipótese nula quando ela é falsa, ou seja, a cometer o erro tipo II ou β. Quando não se conhece a média e desvio padrão do universo deve utilizar-se a correcção de H. Lilliefors aplicada ao teste (Guimarães e Cabral, 1997; Pestana e Gageiro, 2005). Maroco (2003) refere, de igual modo, que o teste KS não pode ser aplicado com rigor quando, em vez dos verdadeiros parâmetros (média, μ; desvio padrão, σ), são conhecidos os parâmetros estimados a partir da amostra.

Para uma variável X, o teste KS tem por base a análise do ajuste entre a função de distribuição populacional, F_0 (x), que é admitida em H_0, e a função de distribuição empírica, S(x).

A estatística de teste (D), corresponde ao máximo da diferença, em valor absoluto, entre S(x) e F_0(x), quando são considerados todos os valores possíveis (x) da variável (X), dada pela seguinte fórmula:

Fórmula 9: Kolmogorov-Smirnoff - Estatística Teste

$$ET = D = \text{Máximo } |S(x) - F_0(x)|$$

Fonte: Guimarães e Cabral (1997).

[35] Fonte: http://everything2.net/index.pl?node_id=1540620.
[36] Permite tomar em consideração a ordem inerente dos dados.
[37] Pode haver perda significativa de informação quando os dados são de natureza contínua, dado que é necessário proceder à classificação dos dados (Reis *et al.*, 2001).

Guimarães e Cabral (1997) propõem a seguinte metodologia para aplicação do teste KS:

(i) As hipóteses nula e alternativa são formuladas nos seguintes termos:

H_0: $F(x) = F_0(x)$ para todos os valores de X, o que significa que a distribuição da população da qual provém a amostra é idêntica a uma função de distribuição que se assume conhecida[38]:

H_1: $F(x) \neq F_0(x)$ para algum valor de X.

(ii) Com a determinação de S(x) calcula-se D[39].

(iii) Uma vez especificado o nível de significância do teste, o valor D é comparado com o respectivo valor crítico[40]:

- $D \leq$ Valor Crítico, H_0 não é rejeitada;
- $D >$ Valor Crítico, H_0 é rejeitada.

Siegel e Castellan (1988) referem que a escolha entre o teste do Qui-Quadrado e o teste de Kolmogorov-Smirnoff é difícil. Sempre que ambos os teste poderem ser aplicados, a escolha poderá recair sobre a facilidade de cálculo ou outra preferência. No entanto, com amostras com um pequeno número de observações, o teste de Kolmogorov-Smirnoff é exacto, enquanto que o teste do Qui-Quadrado é apenas aproximadamente exacto. Nestes casos, e segundo estes autores, a preferência deve ser dada ao teste de Kolmogorov-Smirnoff.

[38] Alguns autores referem que em vez de ser utilizada a expressão Anglo-Saxónica *Goodness of fit Test* para o teste KS dever-se-ia utilizar a expressão *Badness of fit Test* porquanto o que se vai testar na hipótese nula é se a distribuição da população da qual provém a amostra é idêntica a uma função de distribuição que se assume conhecida, ou seja, pretende-se saber se não há desvios significativos entre a distribuição da variável F (x) numa amostra que provém de uma população com uma distribuição específica F_0 (x).

[39] Conforme referem Guimarães e Cabral (1997: 378):

> *"…o Máximo de $|S(x) - F_0(x)|$ não é necessariamente o maior valor que $|S(x) - F_0(x)|$ toma quando se consideram apenas os valores observados de X. De facto, dado que a função $F_0(x)$ é continua e S(x) é uma função em escada, o valor máximo daquela diferença absoluta deve ser procurado na vizinhança de cada valor observado de X."*.

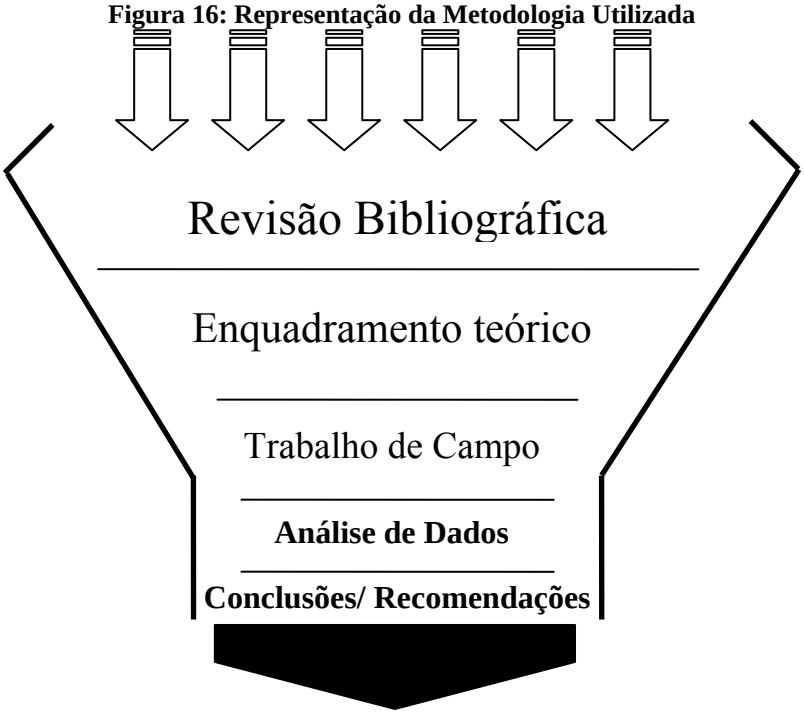
[40] Obtido em tabelas estatísticas, considerando o nível de significância especificado α.

4- Metodologia Utilizada

Este capítulo aborda a Metodologia utilizada. Começamos por fundamentar as escolhas metodológicas, seguido da indicação dos procedimentos metodológicos realizados.

A Metodologia utilizada segue o percurso de diferentes etapas, cada uma de natureza distinta. À medida que se prossegue em cada uma das etapas, diminui-se progressivamente a abrangência, para se delimitar sucessivamente o plano de análise. Em termos sintéticos, inicia-se com múltiplas entradas de informação, para finalizar com um resultado estruturado e consistente.

Figura 16: Representação da Metodologia Utilizada



Fonte: Elaboração Própria.

4.1- Fundamentação da Metodologia utilizada

Marques (2000: 1) refere que

> *"A utilização de uma linguagem de programação é por excelência a forma de especificar o funcionamento de um computador."*

Existem diversos critérios de avaliação da Linguagem de Programação (LP), dos quais destacamos:

- Legibilidade;
- Capacidade de Escrita;
- Confiabilidade;
- Custo.

A Legibilidade prende-se com a facilidade com que os programas podem ser lidos e entendidos pelo programador. Cada programa é constituído por diversos algoritmos e estes, por sua vez, constituídos por comandos. Uma linguagem de programação com um comando que seja de fácil compreensão a sua função, aumentará a Legibilidade da Linguagem de Programação.

Em termos de Capacidade de Escrita, esta define-se como a medida em que uma Linguagem de Programação pode ser utilizada para um determinado fim, e é afectada pela Legibilidade.

No que se refere à Confiabilidade, uma Aplicação Informática é confiável, se se comportar de acordo com suas especificações em qualquer condição, controlado, por exemplo, através da manipulação de excepções.

O critério de Custo, custo este em termos de execução da Aplicação Informática, é igualmente importante. Está geralmente associado à velocidade com que uma determinada Aplicação Informática é executada e aos requisitos mínimos, em termos de *hardware*, necessários.

Consideremos a seguinte definição da aplicação Delphi, disponível na internet na Wikipédia[41]:

> *"(...) é um compilador e uma IDE para o desenvolvimento de softwares. (...) A linguagem utilizada pelo Delphi, o Object Pascal (Pascal com extensões orientadas a objetos) a partir da versão 7 passou a se chamar Delphi Language (...) originalmente direcionado para a plataforma Microsoft Windows, agora desenvolve aplicações nativas para Linux com o Kylix, e*

[41] A Wikipédia é uma enciclopédia de acesso livre na internet, e em que cada um dos utilizadores pode participar na sua elaboração, introduzindo novos conteúdos ou completando outros já existentes. Conforme referido na sua página oficial,

> *"A Wikipédia é uma enciclopédia online de conteúdo aberto, isto é, uma associação voluntária de indivíduos e grupos que estão desenvolvendo uma fonte comum de conhecimento humano."*

para o Microsoft .NET framework em suas versões mais recentes. (...) ferramenta capaz de acessar um banco de dados Oracle. (...) Sendo o mais conhecido dos programas do tipo RAD (Rapid Application development) (...) é muitas vezes caracterizado com um "aplicativo programável". O Delphi é largamente utilizado no desenvolvimento de aplicações desktop, aplicações multicamadas e cliente/ servidor, compatível com os banco de dados mais conhecidos no mercado. Como uma ferramenta de desenvolvimento genérica, o Delphi pode ser utilizado para diversos tipos de desenvolvimento de projeto, abrangendo desde Serviços a Aplicações Web e CTI."

Conforme refere Mattos (2004: 2),

"(...) não existe a melhor ou pior LP, isso não depende somente da linguagem e sim para que tipo de projeto será aplicado".

A nossa escolha recaiu sobre o Delphi, devido à sua característica RAD, pelo facto de possuir uma linguagem de fácil compreensão, fiável e por permitir o desenvolvimento de Aplicações Informáticas com alta velocidade de execução associadas a requisitos baixos em termos de *hardware*, ao mesmo tempo que possibilita a programação para diversos sistemas operativos.

Para a reprodução da Matriz Sistema através da Aplicação Informática, necessitamos de estabelecer quais os procedimentos a realizar. Günther (2006: 204) considera que a pesquisa qualitativa,

"Ao invés de utilizar instrumentos e procedimentos padronizados, a pesquisa qualitativa considera cada problema objeto de uma pesquisa específica para a qual são necessários instrumentos e procedimentos específicos."

A pesquisa a desenvolver é uma pesquisa empírica, em que são utilizados os Diários das PME. Oliveira (2003: 84) complementa com a ideia de que

"a pesquisa qualitativa é frequentemente a forma mais "adequada" e "eficiente" de obter o tipo de informação requerida e para enfrentar as dificuldades de uma situação empírica".

Os Diários são parte integrante da Contabilidade das empresas. Martins (s/ data: 10) refere que

> *"Nas Ciências Sociais Aplicadas – Contabilidade – a construção de uma teoria científica começa com a formulação de enunciados protocolares, e, geralmente a abordagem seguida é (...) dedutiva".*

Atendendo às características específicas da pesquisa a realizar no que se refere à reprodução e desenho da Matriz Sistema, esta é desenvolvida com influências qualitativas e dedutivas e com uma base empírica nos dados utilizados.

Para a reprodução da Matriz Sistema são usados os registos contabilísticos das empresas, mais propriamente, os Diários das mesmas. Estes são objecto de uma verificação da conformidade para com a distribuição da Lei de Benford. Piovesan e Temporini (1995: 321) referem que

> *"a pesquisa exploratória, ou estudo exploratório, tem por objetivo conhecer a variável de estudo tal como se apresenta (...) permitindo o controle dos efeitos desvirtuadores da percepção do pesquisador (...)"*, e em que *"(...) tem por finalidade o refinamento dos dados da pesquisa e o desenvolvimento e apuro das hipóteses"*.

A Lei de Benford não apresenta uma forma de verificar a conformidade dos dados verificados com os dados teóricos. Diversos autores utilizaram a Lei de Benford, apresentando propostas de verificação da conformidade.

Nigrini (2000) apresenta quatro testes estatísticos para estudos realizados a diversos componentes contabilísticos: a Estatística Z, o Teste do Qui-Quadrado, o Teste de Kolmogorov-Smirnoff e o Desvio Absoluto Médio como forma de medir a conformidade da distribuição teórica à distribuição verificada.

Swanson et al. (2003), na aplicação da Lei de Benford ao Inquérito ao Consumo Privado nos EUA, utilizaram o Teste do Qui-Quadrado para verificação da conformidade entre as distribuições teórica e verificada.

No seguimento dos estudos realizados por Nigrini (2000), vamos utilizar a Estatística Z, o Teste do Qui-Quadrado, o Teste de Kolmogorov-Smirnoff e o Desvio Absoluto Médio para verificar a significância da diferença verificada entre as distribuições teórica e verificada. Estes testes permitem contrastar hipóteses, ou seja, confrontar uma hipótese nula e uma hipótese alternativa:

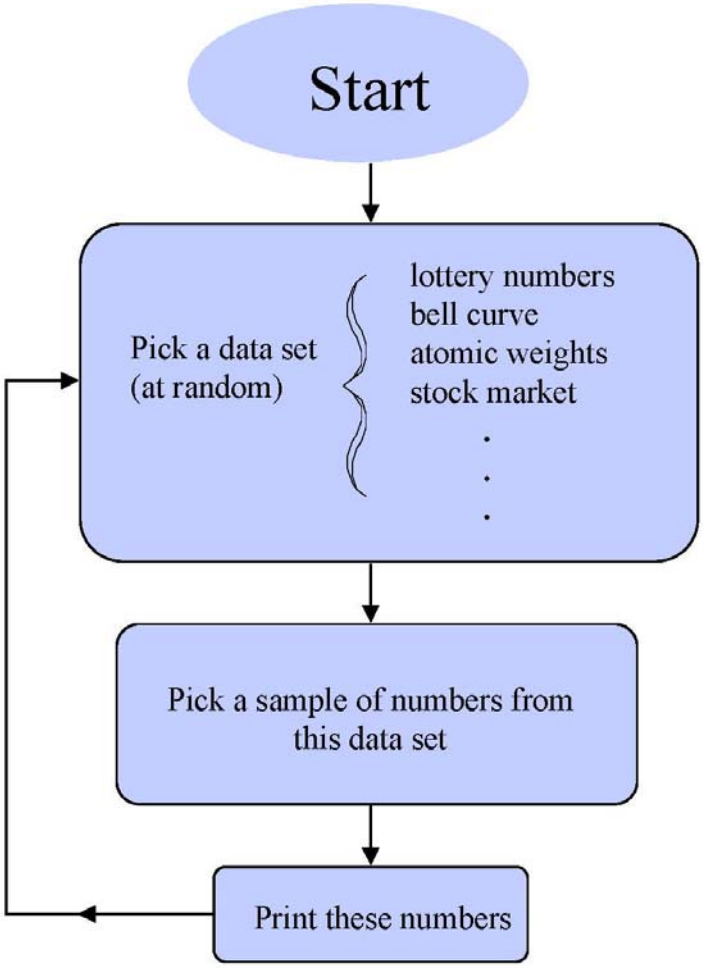
H_0 Os dados seguem a Lei de Benford

H_1 Os dados não seguem a Lei de Benford

Hill (1996) afirma que se os dados forem seleccionados de forma aleatória e forem retiradas amostras destes mesmos dados, as amostras seguirão a Lei de Benford ainda que os dados na sua totalidade não sigam.

No seguimento desta proposta de Hill, optamos por verificar a Lei de Benford para a totalidade dos dados, assim como para os dados que correspondem às movimentações realizadas dentro de cada uma das contas.

Figura 17: Proposta de selecção de dados

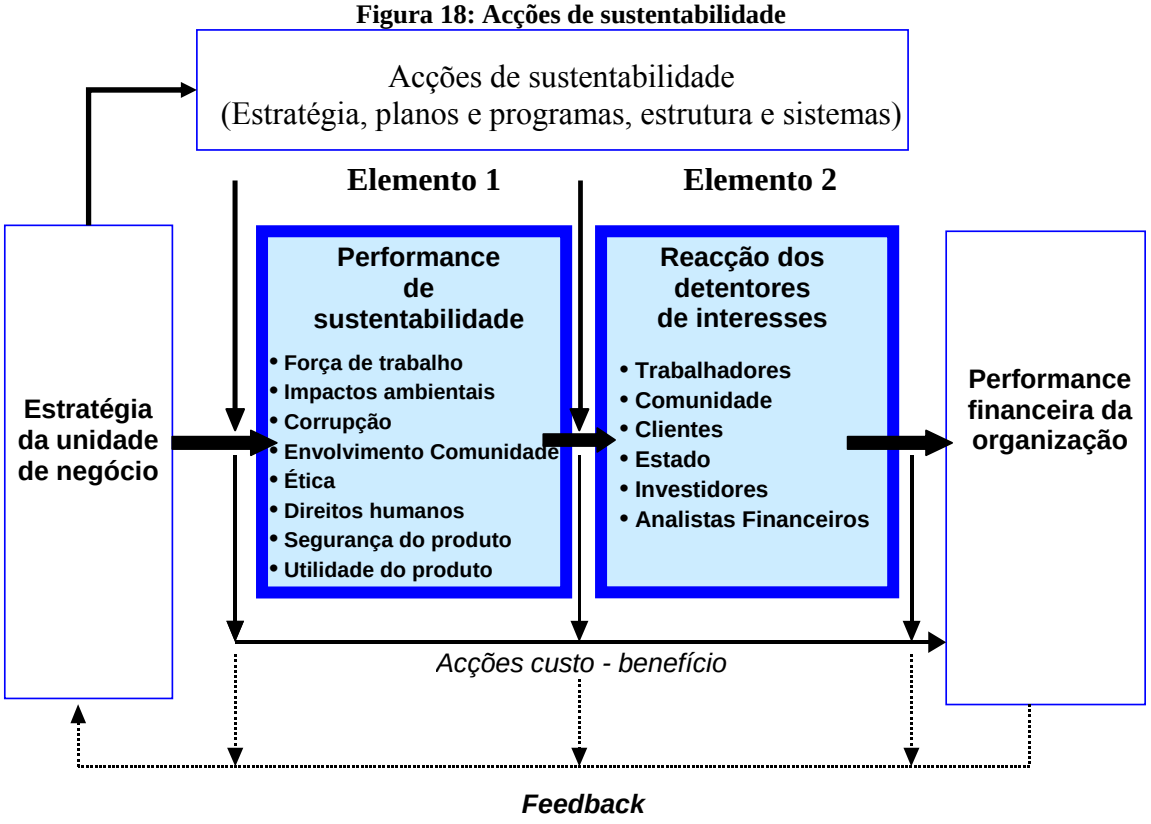


Fonte: Hill (1996).

As empresas têm cada vez mais que considerar diferentes e múltiplos objectivos resultantes de diferentes interesses manifestados pelo interessados. Conforme referem Epstein e Widener (2005), alguns destes objectivos referem-se aos impactos ambientais e sociais da tomada de decisões, assim como demonstram empiricamente uma associação positiva entre o rendimento e a propensão para o pagamento da preservação da vida selvagem, e um *trade-off* entre preocupações ambientais e desenvolvimento.

Uma outra questão levantada está relacionada com o balancear, por parte dos administradores, dos interesses distintos de cada um dos grupos com interesse na organização.

Figura 18: Acções de sustentabilidade



Fonte: Adaptado de Epstein e Roy (2001).

Pese embora esta seja a abordagem cada vez mais aplicada, no Relatório Técnico optamos pela apresentação "tradicional" de análise da empresa, como o custo do capital e a evolução das despesas e vendas. Esta opção tem a ver com os dados disponibilizados pelas empresas para a elaboração da Matriz Sistema, que não permitem a inferência sobre os objectivos sociais, ambientais, entre outros. Por outro lado, não é nosso objectivo no presente estudo o desenvolvimento de formas de integrar os impactos ambientais e sociais na tomada de decisões, e tal como referem Epstein e Widener (2005: 16)

> *"While research suggests that organizations need to evaluate multiple, diverse stakeholder interests, be mindful of social and economic impacts, and integrate this into decision-making, there is little guidance on how to do this."*

Raabe e Filho (1998) realizaram um estudo sobre a digitalização de documentos em formato HTML e PDF[42]. Trata-se de um estudo com o propósito de identificar o melhor formato para a criação de uma biblioteca digital.

No presente estudo, a criação de um arquivo digital poderá, ainda que não seja uma das especificações iniciais, resultar futuramente numa disponibilização através da internet para utilização, nomeadamente, de um mesmo arquivo digital por várias filiais de uma mesma empresa, pelo que este estudo cria uma analogia relevante.

Conforme referem os autores (Raabe e Filho, 1998: 307),

> *"foram considerados positivos os resultados obtidos com a sistemática PDF, uma vez que, na comparação com a sistemática HTML pesquisada anteriormente, esta apresentou vantagens significativas".*

Tabela 6: Arquivo Digital – Comparação da utilização de ficheiros de formato HTML e PDF

Característica	Sistemática HTML Captura	Sistemática PDF – Captura (imagem)	Sistemática PDF – Conversão (texto)
Mantém o layout original da obra	Não	Sim	Sim
Possibilidade de manipulação do texto	Sim	Não	Sim
Possibilidade de realização de pesquisas full-text	Sim	Não	Sim
Espaço de armazenagem	Pequeno (texto)	Aproxim. 7 vezes maior	Aproxim. 4 vezes maior
Revisão e correcção do texto	400 min	Não há	Não há
Tempo de transmissão via rede	Baixo	7 vezes maior	4 vezes maior
Tempo total aproximado de transformação de uma obra de 50 páginas e 12 figuras	510min	46min	6min

Fonte: Raabe e Filho (1998: 307).

Referem os mesmos autores que (Raabe e Filho, 1998: 307)

> *"O principal ponto a favor da sistemática PDF é o tempo total demandado para transformação de maneira totalmente confiável, de uma obra em papel para o formato digital."*

A Wikipédia define Adobe Acrobat como:

> *"(...) um software desenvolvido pela Adobe Systems, que permite a conversão de documentos de diversos formatos em um arquivo de formato*

[42] Formato Adobe Acrobat.

> *PDF (Portable Document Format). O Software Adobe Acrobat proporciona a capacidade de converter o documento de maneira fiel ao original independente do seu conteúdo. Para visualizar estes tipos de documentos a Adobe disponibiliza gratuitamente o software para leitura (Adobe Reader) independente do sistema operacional e dispositivo (hardware).”*

Trata-se de um formato de ficheiro utilizado para diversos fins e por inúmeras instituições e empresas, nomeadamente a Imprensa Nacional Casa da Moeda (INCM) para a publicação *on-line* do Diário da República, Direcção-Geral dos Impostos para a disponibilização de modelos de impressos e comprovativos de declarações electrónicas recebidas, Editoras para disponibilização de livros, entre muitas outras.

Trata-se de um formato amplamente divulgado, seguro no sentido de permitir a sua codificação através de palavra passe, que permite um ganho de tempo na digitalização dos documentos, e a possibilidade de utilização gratuita na leitura. Por estas razões, e também pelo facto de poder reproduzir de forma fotográfica um qualquer documento em papel, foi escolhido este formato de ficheiro para utilização em arquivo digital.

Raabe e Filho (1998) apresentam como forma de digitalização de documentos o recurso a um scanner e a utilização do software Adobe Acrobat Exchange para reconhecimento de texto OCR[43] (*Optical Character Recognition*).

Estes autores utilizaram um scanner HP Network Scanner 5, que se caracteriza por uma elevada velocidade de digitalização, já que possui um bandeja para entrada automática de papel, assim como a conversão automática das imagens digitalizadas num único ficheiro Acrobat. Em termos de reconhecimento de texto, os mesmos autores tiveram uma dificuldade, que se prendeu com a inexistência de um dicionário em português no software utilizado, dificuldade ultrapassada actualmente com a versão 8 do Adobe Acrobat Professional.

Seguindo os passos de Raabe e Filho (1998), o processo de digitalização deverá compreender um scanner, existindo diversas ofertas no mercado com as mesmas características do scanner apresentado pelos autores em termos de bandeja para entrada

[43] A Wikipédia descreve OCR como

> *“uma tecnologia para reconhecer caracteres a partir de um ficheiro de imagem, ou mapa de bits. Através do OCR é possível digitalizar uma folha de texto impresso e obter um ficheiro de texto editável”.*

automática de papel[44], e um programa de reconhecimento de texto, da empresa Adobe, o Adobe Acrobat 8 Professional, programa também utilizado para leitura dos ficheiros do Arquivo Digital.

Hagey (1998) refere que foi a venda a retalho que levou ao desenvolvimento das tecnologias iniciais ligadas à codificação através de Código de Barras. Wallace Flint foi o primeiro a sugerir o desenvolvimento de um sistema automático de controlo em 1932 e, embora o sistema proposto por Flint fosse economicamente impraticável, foi um importante avanço na codificação através de Códigos de Barras actual.

A venda a retalho tem de controlar milhares de produtos em termos de marcas e quantidades. O controlo efectivo através da inventariação é conseguido através da utlização de sistemas automáticos de controlo, o Código de Barras e a leitura óptica do mesmo.

Brown (2001:1) refere que

> *"Today, bar codes are everywhere. (...) A 1999 analysis by Price Waterhouse Coopers estimates the U.P.C. represents $17 billion in savings to the grocery industry annually. Even more astounding, the study concludes that the industry has not yet taken advantage of billions of dollars of potential savings that could be derived from maximizing the use of the U.P.C."*

A Contabilidade não é uma excepção. A cada empresa estão associados milhares de documentos. Cada um destes deve ser catalogado e a ele associado um determinado Lançamento. Uma possível forma de ligação poderá ser feita através do Código de Barras e da leitura óptica.

Krazit (2002:1) refere, relativamente à percentagem do *market share* por parte da Microsoft em termos de software para escritório, que:

> *"Microsoft's share of the business market for office productivity software is estimated at just over 90 percent, says Michael Silver, vice president and research director at Gartner in Stamford."*

O principal software para escritório da Microsoft é o Microsoft Office, definido pela Wikipédia como:

[44] Apontamos como exemplos: HP Scanjet 7650 e Epson GT-2500.

> *"uma suíte de aplicativos para escritório que contém programas como processador de texto, planilha de cálculo, banco de dados, apresentação gráfica e gerenciador de tarefas, e-mails e contatos."*

Deste fazem parte integrante o Microsoft Word, um processador de texto, e o Microsoft Excel[45], uma folha de cálculo.

A nossa escolha para formatos de exportação de dados recaiu sobre os formados "doc" do Microsoft Word e "xls" do Microsoft Excel, essencialmente devido à sua grande implantação no mercado.

4.2- Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi iniciada com o levantamento dos desenvolvimentos mais recentes ao nível da Contabilidade Matricial e da Lei de Benford, através de consulta de Revistas, Livros, bases de dados e internet, conforme apresentado nos Capítulos 2- Contabilidade Matricial e 3- Lei de Benford. Nesta fase, foram colocadas as seguintes questões:

- A revisão de literatura realizada é suficientemente abrangente para responder ao problema em estudo?
- Existe relevância das citações para o estudo?

Apenas com a resposta afirmativa a estas questões conseguimos definir o quadro teórico, assim como as estratégias associadas ao estudo, nomeadamente em termos de métodos de trabalho, e recolha e análise de dados.

Esta revisão bibliográfica permitiu a definição dos pressupostos associados ao desenvolvimento da Aplicação Informática, nomeadamente:

- **Diagnóstico preliminar das necessidades de *software*;**

  Por forma a garantir a aplicabilidade da Aplicação Informática nas PME, verificou-se a necessidade de conhecer qual o tipo de *hardware* existente nas mesmas empresas, assim como o Sistema Operativo utilizado.

[45] Power (2004:1) refere-se ao Excel como:

> *"one of the first spreadsheets to use a graphical interface with pull down menus and a point and click capability using a mouse pointing device. (...)When Windows finally gained wide acceptance with Version 3.0 in late 1989 Excel was Microsoft's flagship product. For nearly 3 years, Excel remained the only Windows spreadsheet program and it has only received competition from other spreadsheet products since the summer of 1992."*

Isto foi conseguido em dois passos: o primeiro, por contacto telefónico para informar da pesquisa a realizar e confirmar a disponibilidade das empresas, e o segundo, através de visita às instalações das empresas disponíveis.

Em todas as empresas contactadas verificou-se que detinham um sistema operativo Windows 98 ou superior e processadores Pentium III a 450Mhz ou superior, com preponderância para o Sistema Operativo Windows XP e processador Pentium IV a 2 Ghz.

Em paralelo foi recolhida a informação sobre qual a aplicação informática utilizada para efeitos de registos contabilísticos, verificando-se uma quase unanimidade na utilização da aplicação Sage Infologia 50.

Esta informação preliminar permitiu o estabelecimentos dos requisitos mínimos recomendados para a Aplicação Informática a desenvolver, estabelecendo-se o Sistema Operativo Windows XP e processador Pentium IV a 2 GHz. No entanto, devido à existência de empresas com computadores mais antigos, foi colocada uma opção para diminuição dos recursos (memória e velocidade do processador) necessários, opção esta conseguida com a diminuição da definição gráfica (em termos de aspecto) da Aplicação Informática.

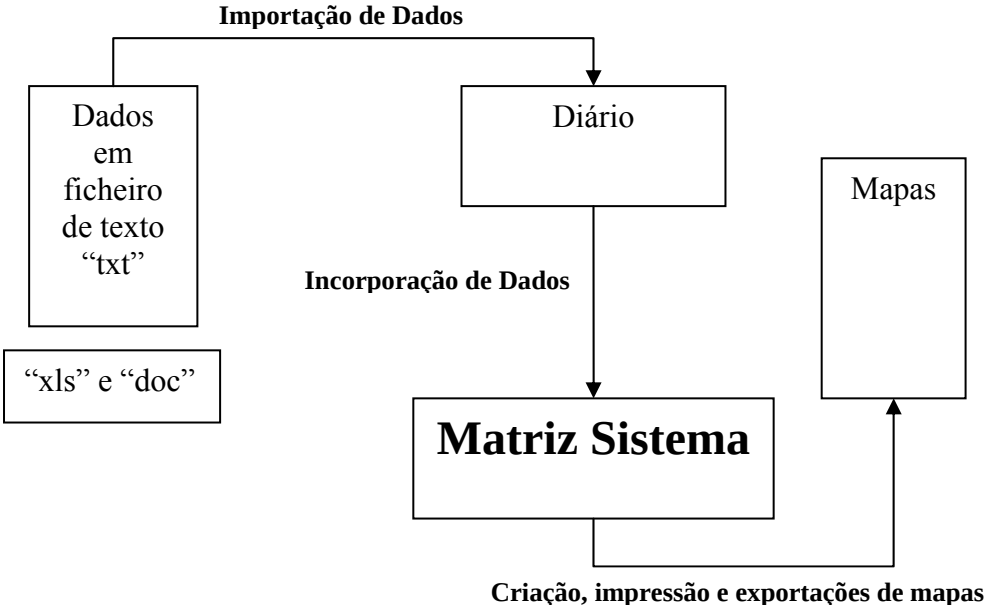
A aplicação Sage Infologia 50 permite a exportação dos registos contabilísticos do Diário para diversos formatos de ficheiros, nomeadamente ficheiros de texto, Microsoft Excel, Microsoft Word e Adobe Acrobat. Analisados os ficheiros, constatamos que o ficheiro de texto é aquele que permite uma leitura mais rápida, em paralelo com uma estruturação mais simples dos algoritmo de incorporação de dados. Nesta medida, foi decidido o estabelecimento do ficheiro de texto como ficheiro de incorporação de dados, mas deixando lugar para a estruturação dos ficheiros Microsoft Excel e Microsoft Word. No que se refere ao ficheiro Adobe Acrobat, constatou-se a existência de uma dificuldade largamente acrescida para o desenvolvimento de um algoritmo de incorporação de dados, principalmente devido à estrutura de definição de campos conexa com o posicionamento no espaço da página.

Atendendo às necessidades constatadas e depois de consultado o mercado para verificar quais as linguagens de programação disponíveis, optou-se pelo Delphi.

- **Esboço do desenho da Matriz Sistema;**

A revisão bibliográfica permitiu identificar as necessidades inerentes à reprodução da Matriz Sistema. Este desenho pode ser representado pela seguinte figura:

Figura 19: Esboço do desenho da Matriz Sistema



Fonte: Elaboração Própria.

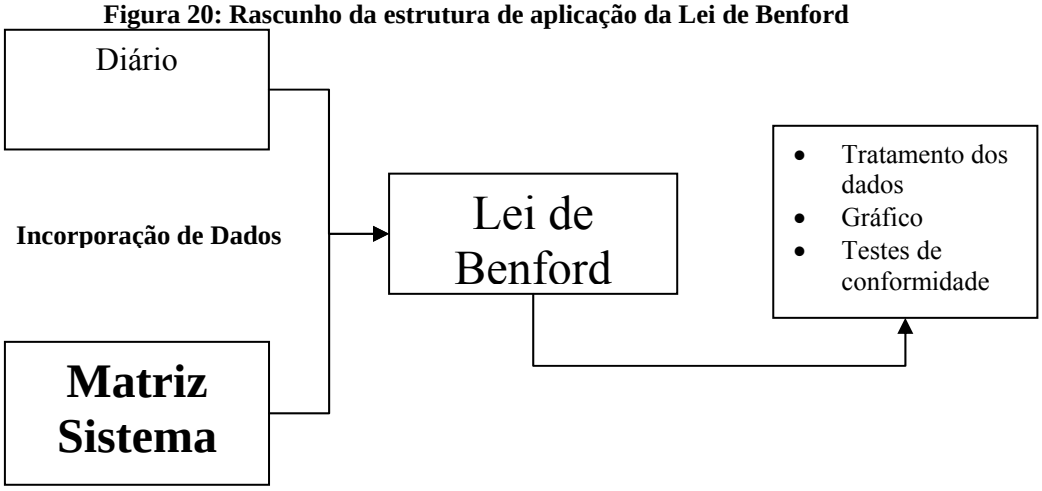
Da figura anterior podemos constatar as diversas fases associadas aos dados e da sua conversão para utilização pela Aplicação Informática. Tomando como ponto de partida os dados obtidos em ficheiro de texto (formato privilegiado), este deverá ser importado para o Diário da Aplicação Informática através de um algoritmo. De seguida, será necessário um novo algoritmo para a incorporação dos dados na Matriz Sistema. Finalmente, com a Matriz Sistema elaborada, serão criados vários algoritmos para a manipulação da Matriz Sistema. Desta forma, podemos apontar três grandes grupos de algoritmos associados à Aplicação Informática, mais concretamente, à Matriz Sistema:

- Importação;
- Incorporação;
- Criação, impressão e exportações.

- **Rascunho da estrutura de aplicação da Lei de Benford;**

O rascunho da estrutura de aplicação da Lei de Benford só é possível, após a elaboração do esboço do desenho da Matriz Sistema, visto haver uma interligação entre os dados utilizados pela Matriz Sistema e pela Lei de Benford.

Figura 20: Rascunho da estrutura de aplicação da Lei de Benford



Fonte: Elaboração Própria.

Aponta-se desde já duas formas de incorporação dos dados. Uma primeira, ligada à totalidade dos dados e sem manipulação prévia, que incorpora os dados directamente do Diário da Matriz Sistema. Uma segunda, que utiliza os valores constantes da Matriz Sistema. Com a incorporação dos dados, a Aplicação Informática passa ao tratamento dos mesmos de acordo com a teoria apontada no Capítulo 3- Lei de Benford. Assim, a Lei de Benford tem associados dois grupos de algoritmos:

- Os algoritmos de Incorporação;
- Os algoritmos de Tratamento, grafismo e conformidade.

- **Tratamento preliminar dos testes a realizar.**

O grupo de algoritmos associado à conformidade, pela sua natureza específica, merece um tratamento à parte. Este grupo de algoritmos deverá ser capaz de reproduzir a Estatística Z, o Teste do Qui-Quadrado, o Teste de Kolmogorov-Smirnoff e o Desvio Absoluto Médio. Cada um destes testes tem especificidades que deverão ser tidas em conta.

Uma questão subsiste: qual o dígito sobre o qual recairão os testes?

Pela teoria apontada no Capítulo 3- Lei de Benford, desde logo se realça os testes realizados sobre o 1º dígito. No entanto, conforme referido

por Nigrini (2000), outros testes deverão ser realizados, nomeadamente o teste ao 2º e 3º dígitos e o teste aos dois últimos dígitos. Desta forma, o algoritmo a criar deverá ser estruturado de forma a poder comportar testes a vários dígitos isolados, ou a conjuntos de dígitos.

Existe a possibilidade dos dados utilizados não seguirem a Lei de Benford. Nesta medida, e no seguimento da proposta de Hill (1996), realizamos igualmente a análise sobre os registos associados a cada uma das contas individualmente.

Traçadas as grandes orientações para o desenvolvimento da Aplicação Informática, passa-se a uma nova fase de aperfeiçoamento:

- **Construção do algoritmo de reprodução da Matriz Sistema e da aplicação da Lei de Benford;**

  A construção dos diversos algoritmos está associada a um estudo cuidado dos comandos associados à aplicação Delphi, e, mais importante ainda, a noções básicas de programação. A leitura do *"Developer's Guide"* disponibilizado pela Borland Software Corporation (2002) foi de elevada importância, associado à pesquisa na internet e através do diálogo com outros programadores, visualização de excertos de código fonte e leitura de pequenos manuais ligados a questões específicas.

- **Validação do Algoritmo;**

  Associado ao desenvolvimento de cada um dos algoritmos, encontra-se a validação primária do mesmo. Esta validação corresponde ao programador verificar se o resultado esperado é igual ao resultado verificado. Para isso, testamos os algoritmos, não com os dados do Diário obtidos nas empresas, mas com um conjunto de dados aleatório e de dimensão muito reduzida (por regra, 5 a 10 registos).

A Aplicação Informática é progressivamente testada com dados de PME, no sentido de prevenir possíveis incoerências que na fase seguinte seriam de detecção algo tardia, assim como a determinação de necessidades não previstas no desenvolvimento da Aplicação Informática. Isto é conseguido através de:

- **Algoritmos de validação;**

  Os algoritmos de validação são chamados de testes de coerência na Aplicação Informática. Estes testes funcionam como um meio para evitar possíveis erros na realização de manipulações sobre os dados importados. Apontamos desde já três testes implementados[46]:

  - Saldar Lançamentos;
  - Validar Contas;
  - Verificar Correspondência do Diário.

- **Estruturação de procedimentos de resolução de erros;**

  Associados aos testes de coerência apontados atrás, verificou-se a necessidade do estabelecimento de procedimentos de resolução de erros. Estes procedimentos têm o objectivo de simplificar a resolução de incoerências, mas sempre com a intervenção do utilizador para evitar possíveis resoluções incoerentes.

  A forma conseguida passou pela eliminação de erros semelhantes de forma sequencial e progressiva, após uma primeira questão ao utilizador, e apenas quando esta questão é respondida de forma afirmativa.

- **Construção de matrizes de cruzamento de dados;**

  O seguinte passo foi o de criar matrizes ou tabelas de dados. Estas tabelas, realizadas a partir dos dados do ficheiro de texto são comparadas com os resultados obtidos através da aplicação informática, nomeadamente através da comparação:

  - Dos saldos iniciais e finais das contas;
  - Dos movimentos acumulados das contas.

- **Utilização da Aplicação Informática em empresas seleccionadas num grupos restritos para testar a versão beta;**

  Os pressupostos atrás mencionados são colocados em pratica, mas apenas num número restrito de empresas. Esta fase é a que chamamos o teste da versão beta da Aplicação Informática.

  Foram seleccionadas três empresas de sectores de actividade distintos. A distinção dos sectores de actividade foi considerada para evitar

[46] Descritos na Secção 5.2- Aplicação Informática na Contabilidade Matricial.

possíveis erros não demarcados por empresas dentro do mesmo sector e com operações, ao nível contabilístico, semelhantes.

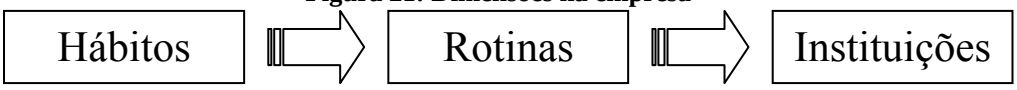
Os dados utilizados nesta fase possibilitaram a realização de todos os mapas configurados na Aplicação Informática, nomeadamente a Matriz Sistema e a verificação da Lei de Benford, assim como:

- Balanço Analítico e Balanço Sintético;
- Demonstração de Resultados;
- Anexo ao Balanço e à Demonstração de resultados;
- Relatório de Gestão;
- Relatório Técnico.

Esta fase permitiu verificar que cada empresa detinha diferentes formas de construção dos mapas atrás referidos.

Conforme referem Guerreiro, Pereira e Frezatti (2005), existem diversas dimensões nas empresas, dimensões estas que caracterizam e condicionam as suas acções. Nesta medida, as Instituições[47] e os Hábitos estão relacionados pelo conceito de Rotina, e nas empresas são incorporados sob a forma de padrões e regras que definem a forma mais eficiente de funcionamento.

Figura 21: Dimensões na empresa



Fonte: Adaptado de Guerreiro, Pereira e Frezatti (2005).

Seguindo Guerreiro, Pereira e Frezatti (2005), analisamos os padrões que cada uma das empresas seguiam. Se por um lado, as médias empresas utilizavam o Balanço Analítico, já as pequenas empresas utilizavam o Balanço Sintético. Noutro sentido, nem todos os indicadores inicialmente propostos para o Relatório Técnico serviam/ eram utilizados igualmente por todas as empresas, já que estavam envolvidas empresas industriais e empresas prestadoras de serviços. Optou-se por incluir indicadores que serviam ambos os tipos de empresas, alertando os empresários de que alguns dos indicadores não deveriam ser tomados em conta, por estarem ligados a outro ramo de actividade ou forma de actividade.

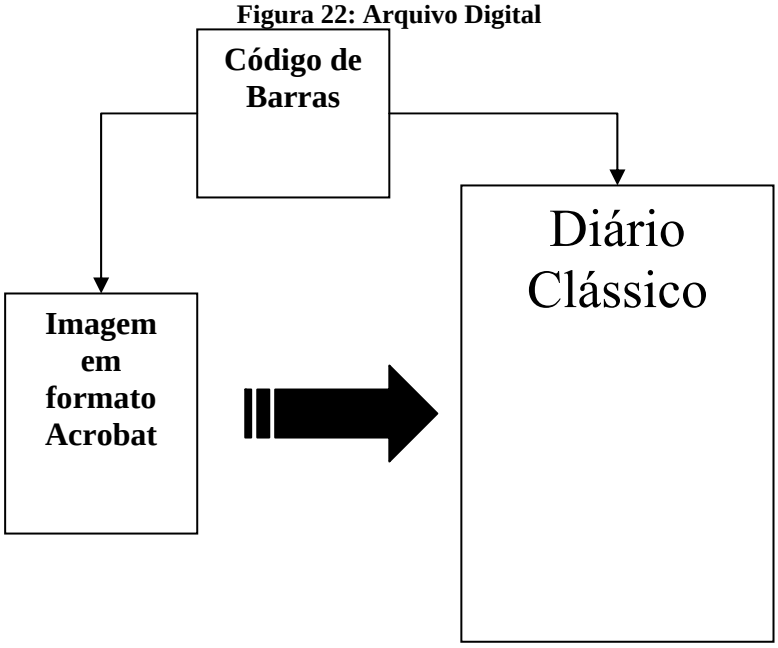
[47] Instituição tomada como pressuposições que são partilhadas e assumidas como verdadeiras sem questionar.

Verificamos igualmente uma necessidade não prevista inicialmente. As empresas detinham a necessidade de fazer um arquivo digital que, em parte, substituísse o arquivo em papel e ao mesmo tempo permitisse uma conectividade entre os lançamentos e o arquivo digital.

- **Arquivo Digital.**

No Arquivo Digital, de acordo com as exposições realizadas pelas empresas, deverá existir uma imagem fiel do Documento em Papel, assim como a sua associação aos lançamentos realizados sobre o Diário.

Figura 22: Arquivo Digital



Fonte: Elaboração Própria.

A associação é conseguida através de uma chave definida por um Código de Barras, chave esta única para cada lançamento no Diário Clássico, assim como para cada Ficheiro de formato Acrobat[48]. O Código de Barras[49], para além da sua função de chave de associação, permitirá igualmente agilizar a introdução do código respectivo aquando da pesquisa realizada.

Validada a Aplicação Informática, passa-se à fase de pesquisa propriamente dita. É nesta fase que a Aplicação Informática entra em trabalho de campo:

[48] A associação de mais de um documento por lançamento, corresponderá à criação de um ficheiro de formato Acrobat com várias páginas. O nome do ficheiro é constituído pelos dígitos integrantes do Código de Barras, com a exclusão do dígito de controlo.
[49] Desenvolvido na Secção 5.2- Aplicação Informática na Contabilidade Matricial.

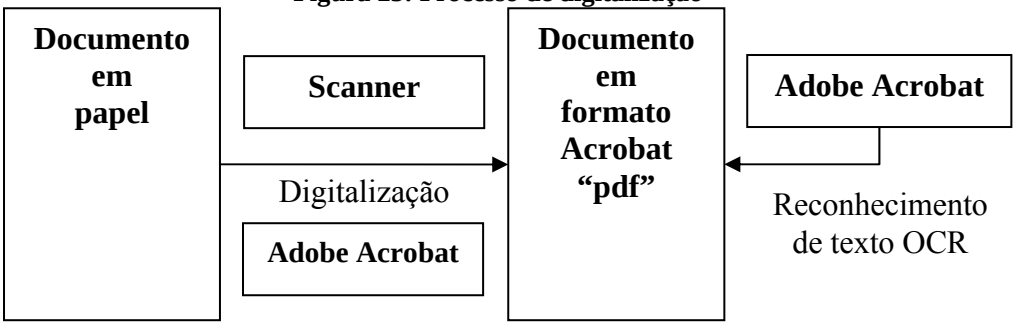
- **Utilização da Aplicação Informática;**

Corrigidas as dificuldades encontradas na fase anterior, passou-se à utilização da Aplicação Informática nas empresas que confirmaram a sua disponibilidade.

Esta utilização passa por duas etapas, tal como já havia sido realizado na versão beta. A primeira corresponde à incorporação do Diário de cada uma das empresas, através da leitura do ficheiro exportado pela aplicação informática utilizada na empresa. A segunda, corresponde à digitalização dos documentos associados aos lançamentos do Diário[50] e ao reconhecimento de texto através da função OCR do programa Adobe Acrobat 8 Professional.

O processo de digitalização é de implementação simples, sendo para tal necessário um scanner e o programa Adobe Acrobat 8 Professional.

Figura 23: Processo de digitalização



Fonte: Elaboração Própria.

- **Tratamento dos dados;**

Os dados foram tratados em duas fases distintas. Uma primeira, realizada pela Aplicação Informática, em que a Matriz Sistema é reproduzida e os testes de ajustamento da Lei de Benford efectuados. Uma segunda, em que os resultados da primeira fase são complementados com análises em SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Na primeira fase, é criada uma rotina de exportação de dados, tornando os mesmos disponíveis em três formatos distintos:

- Ficheiro de texto;
- Microsoft Excel;
- Microsoft Word.

[50] Os documentos digitalizados fazem parte do arquivo digital da empresa, tendo sido disponibilizada a sua consulta a título de exemplo de implementação da Aplicação Informática e que se encontra no Apêndice VI: Exemplo de Documento de Arquivo Digital em formato Acrobat.

O formato de Ficheiro de texto é um formato padrão, sem formatações específicas de tamanho e tipo de letra, assim como outras definições em termos de visualização gráfica. Os formatos Microsoft Excel e Microsoft Word correspondem a formatos vocacionados para folhas de cálculo e processamento de texto, respectivamente.

- **Apresentação de resultados;**

  A apresentação dos resultados distingue-se pela sua característica de síntese. Neste sentido, optamos pela elaboração de quadros com os resultados obtidos, acompanhados por representações gráficas distintivas dos resultados encontrados.

  Na Análise Matricial, os resultados são compostos por mapas contabilísticos e por relatórios.

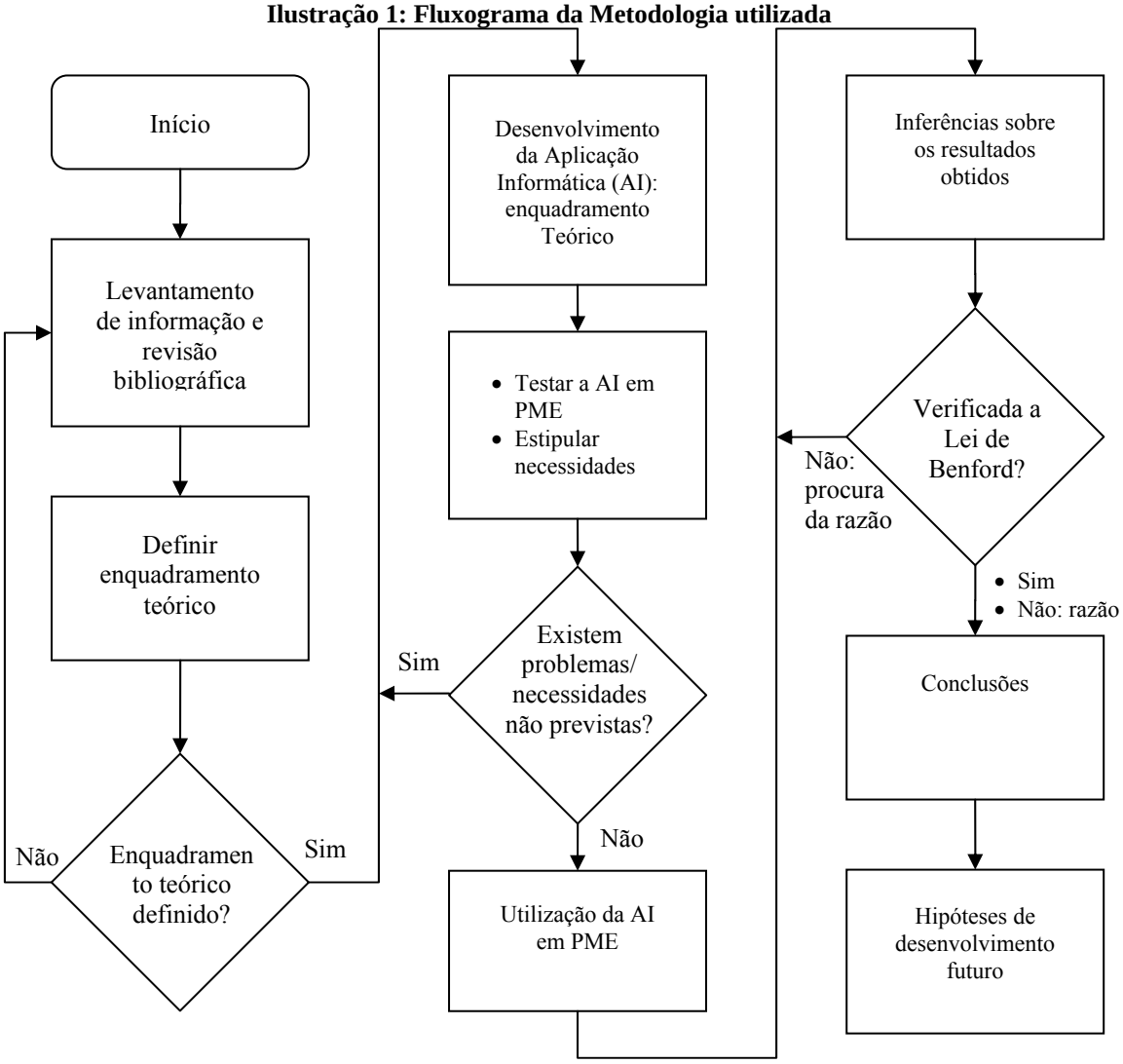
  Na Lei de Benford, os quadros e a representação gráfica são compostas por matrizes de leitura bifocais: por um lado, a leitura dos valores teóricos, e por outro, a leitura dos valores observados.

- **Análise e interpretação.**

  Nesta fase tentamos apresentar a síntese de todo o estudo. Começamos pela síntese dos resultados obtidos apoiados num conjunto de considerações realizadas, finalizando com as conclusões evidenciadas no estudo e as propostas para desenvolvimentos futuros.

O procedimento metodológico aplicado pode ser resumido no seguinte Fluxograma:

Ilustração 1: Fluxograma da Metodologia utilizada



Fonte: Elaboração Própria.

5- Aplicação Informática e Resultados Obtidos

Mattessich e Galassi (2000) referem que os programas computorizados de folhas de cálculo[51] devem ter sido uma das inovações mais importantes para a contabilidade desde inícios da década de 80, devendo, em grande medida, a sua popularidade ao aparecimento do computador pessoal. Estes têm duas raízes:

- A partida dobrada da contabilidade;
- A álgebra matricial.

Consideramos esta uma razão importante para o desenvolvimento de uma Aplicação Informática que, através da utilização do potencial propiciado pelo computador pessoal, poderá reproduzir em tempo oportuno a Matriz Sistema e realizar testes sobre o registos do Diário que a originam.

A aplicação informática foi desenvolvida com recurso à ferramenta Delphi. O uso deste software foi decidido devido à sua versatilidade em termos de desenho do ambiente e aspecto da aplicação e do seu grande poder de resposta e equiparação a outras ferramentas em termos de funcionalidade das aplicações nele criadas.

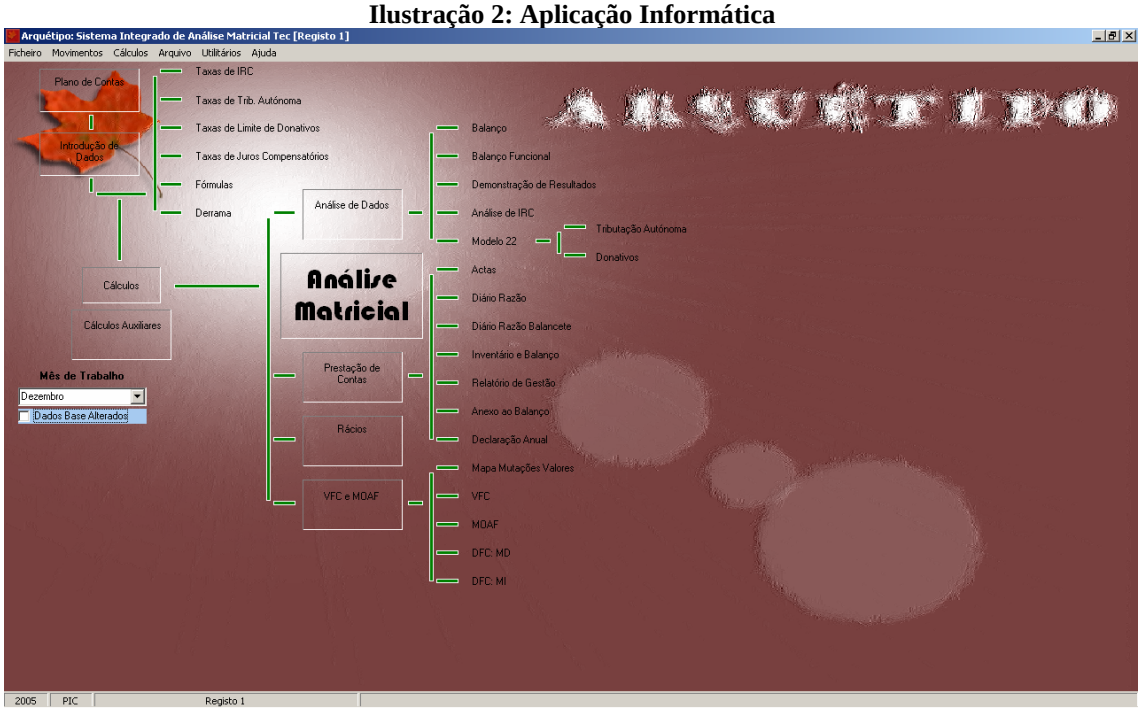
Trata-se de uma aplicação vocacionada para funcionamento em ambiente Windows, com especial foco no Windows XP. Existe o registo de alguns erros ocorridos em ambiente Windows 98, não tendo sido detectados quaisquer outros erros em outras versões mais recentes do Windows.

Relativamente a requisitos aconselhados, consideramos que o sistema operativo deverá ser o Windows XP ou posterior, a memória 512Mb[52] e o processador Pentium IV 2GHz. Em paralelo com estes requisitos, o computador deverá igualmente possuir o software Adobe Acrobat Reader 8.0[53] ou posterior, fundamental para a leitura de ficheiros do Arquivo Digital, assim como o Microsoft Word e Microsoft Excel indispensáveis para a exportação de ficheiros deste formato.

[51] Programas como VisiCalc, SuperCalc, Lotus 1-2-3 e Excel.
[52] Configurações de memória inferiores poderão resultar na impossibilidade de realização de determinadas tarefas ou na ocorrência de erros.
[53] Sem a instalação deste programa, a Aplicação Informática apresentará um erro, o qual impedirá a utilização de todos os módulos que necessitem da leitura de ficheiros em formato pdf.

O desenvolvimento da Aplicação Informática centra-se numa arquitectura em árvore. Esta arquitectura é concebida para iniciar a Aplicação Informática numa cadeia de procedimentos que, à medida que são completados, originam novos procedimentos e possibilidades de cálculo ou obtenção de Mapas. Existem alguns procedimentos que são a base do ramo de outros procedimentos, pelo que sem estes estarem completos, os procedimentos dependentes desse mesmo ramo não são iniciados. A cada procedimento completado, verifica-se a passagem da cor vermelha para a cor verde.

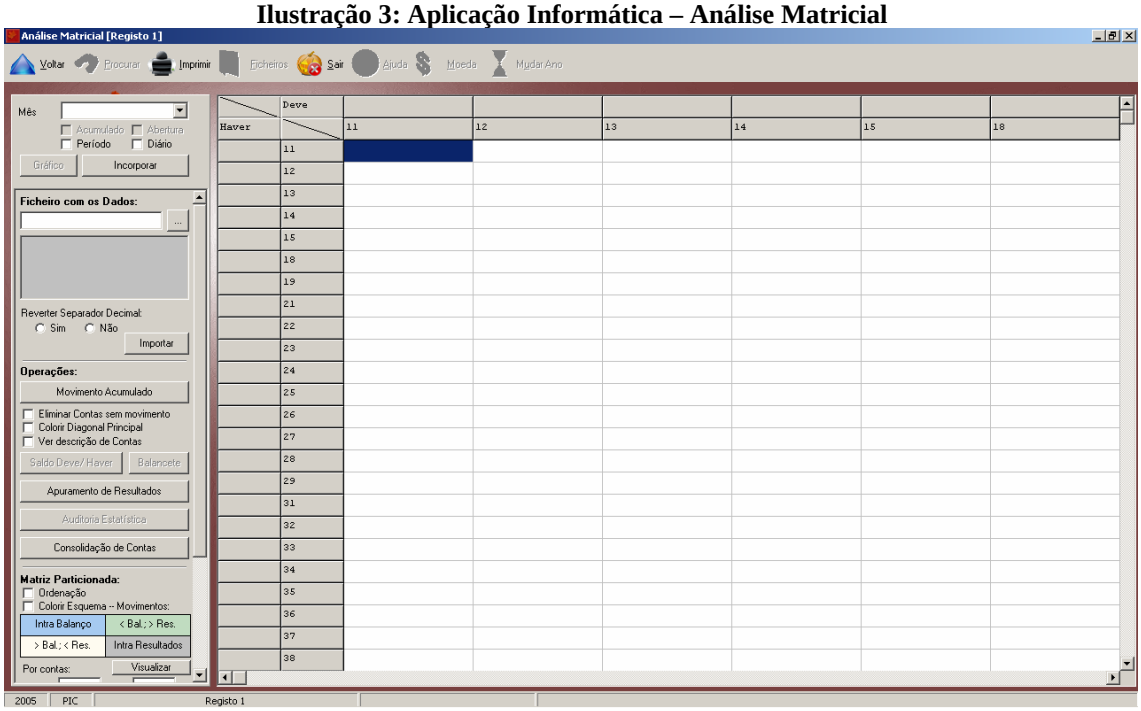
Ilustração 2: Aplicação Informática



Fonte: Elaboração Própria.

A Análise Matricial é o âmago de toda a Aplicação Informática. É aqui que os dados são inseridos no Diário para posterior utilização na determinação da Matriz Sistema e de todos os outros mapas, como o Balanço, Demonstração de Resultados, entre outros.

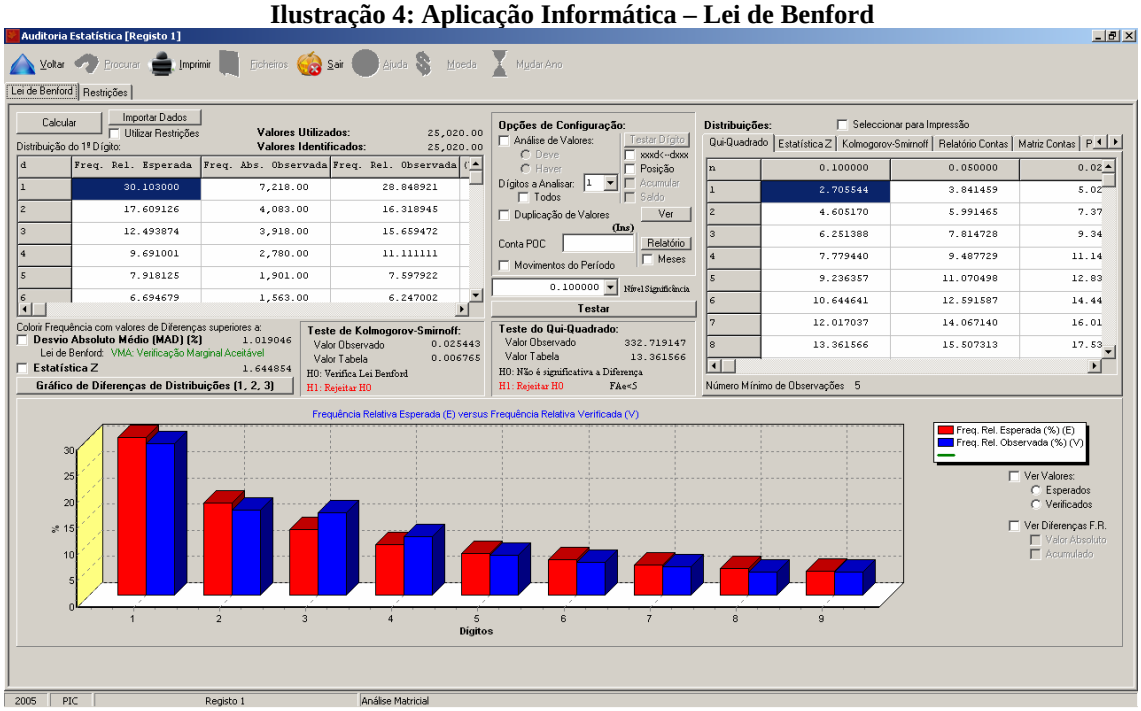
Ilustração 3: Aplicação Informática – Análise Matricial



Fonte: Elaboração Própria.

A partir da Análise Matricial pode ser desencadeada a Auditoria Estatística, através da Lei de Benford.

Ilustração 4: Aplicação Informática – Lei de Benford



Fonte: Elaboração Própria.

Como forma de tornar a percepção mais fácil do estudo desenvolvido, dividimos este capítulo em quatro secções. Começamos pela apresentação dos dados utilizados,

seguido da exposição da Aplicação Informática, para a Contabilidade Matricial e para a Lei de Benford. Finalizamos com os resultados obtidos.

5.1- Dados Utilizados

Colocamos diversas hipóteses relativamente aos dados a utilizar, ficando desde logo claro, e na convicção da aplicação da Contabilidade Matricial e da Lei de Benford a algo relacionado com a Contabilidade/ Auditoria, a utilização de dados ligados a empresas, mais especificamente PME[54].

A disponibilização de dados por parte de PME nem sempre é a mais fácil. Uma das dificuldades que enfrentamos, prendeu-se com o sigilo no que se refere aos dados disponibilizados. Isto condicionou em grande medida a forma de divulgação dos resultados obtidos.

Com o intuito de ultrapassar esta condicionante, e visto que nem todas as empresas a colocaram, optamos por dois tipos de dados utilizados. O primeiro, para representação dos resultados obtidos ligados à Contabilidade Matricial, que se centra em pequenas empresas, principalmente ligadas ao sector dos serviços e que, ainda que solicitassem a não identificação da empresa, não colocaram qualquer obstáculo à divulgação de todo o tipo de mapas, peças contabilísticas ou demonstrações financeiras elaboradas através da Aplicação Informática. O segundo, para representação dos resultados obtidos ligados à Lei de Benford, solicitaram a não divulgação de peças contabilísticas ou demonstrações financeiras, revestindo, essencialmente, empresas de média dimensão.

A escolha deste dois tipos de dados resultou das necessidades específicas que cada uma das abordagens reveste. Os resultados obtidos, no seu conjunto, não perdem qualquer tipo de valor, por os resultados faseados terem origens diferentes.

[54] A definição utilizada de PME foi a acolhida pela União Europeia, onde uma empresa será considerada uma PME se cumulativamente cumprir as seguintes condições (Sogorb, 2002):

- < 250 funcionários;
- Vendas < 40 milhões Euros;
- Total Activo < 27 milhões Euros;
- Capital detido por entidades privadas independentes.

5.1.1- Contabilidade Matricial

Os dados utilizados nesta Secção têm como fonte uma pequena empresa do sector dos serviços. Os períodos utilizados correspondem ao exercício de 2004 e 2005 e incorpora todos os registos realizados no Diário, desde a abertura ao fecho de ano.

Tabela 7: Caracterização dos Registos na Contabilidade Matricial

Ano	Registos contabilísticos associados		
	Total	Débito	Crédito
2004	425	227	198
2005	597	323	274

Fonte: Elaboração Própria.

Pela análise do número de registos por mês, verificamos que este toma um valor relativamente pequeno. No entanto, pelo facto de ser utilizado um número pequeno de registos não invalida os resultados obtidos, visto a Aplicação Informática não ter sido desenhada para ter limite de registos a incorporar na Matriz Sistema. A única alteração para uma empresa com uma dimensão de registos superior será apenas no tempo de processamento da informação.

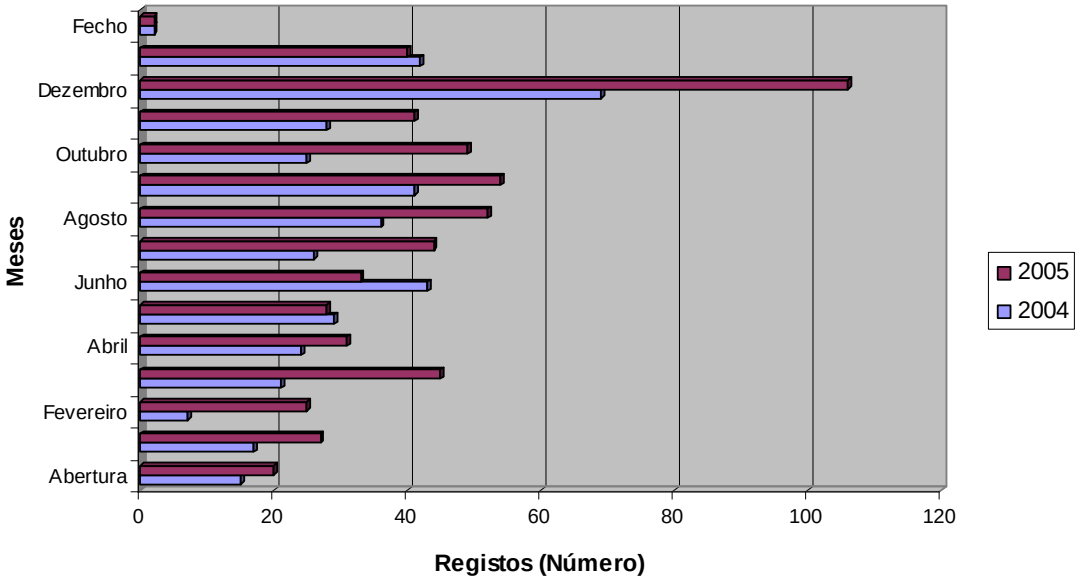
Tabela 8: Caracterização dos Registos na Contabilidade Matricial por Mês

Mês	Registos	
	2004	2005
Abertura	15	20
Janeiro	17	27
Fevereiro	7	25
Março	21	45
Abril	24	31
Maio	29	28
Junho	43	33
Julho	26	44
Agosto	36	52
Setembro	41	54
Outubro	25	49
Novembro	28	41
Dezembro	69	106
Apuramento de Resultados	42	40
Fecho	2	2
Total	**425**	**597**

Fonte: Elaboração Própria.

Verificamos que o mês de Dezembro é o mês com o maior número de registos. Este facto resulta de ser o mês em que são realizados determinados registos, nomeadamente aqueles relativos ao cálculo das Amortizações do Exercício e à Especialização do Exercício.

Gráfico 5: Caracterização dos Registos na Contabilidade Matricial por Mês



Fonte: Elaboração Própria.

5.1.2- Lei de Benford

Para aplicação da Lei de Benford, decidimos incorporar os registos contabilísticos de duas PME industriais do sector do calçado, que em termos de CAE[55] corresponde ao *19301 Fabricação de calçado*. São ambas empresas exportadoras de produtos fabricados internamente, sendo o seu principal mercado os países da União Europeia (principalmente Alemanha, França e Inglaterra, e, apenas residualmente, Portugal).

Os registos contabilísticos, que passaremos a designar por Registo 1 e Registo 2, representam toda a contabilidade destas duas empresas no exercício de 2005, desde a abertura de ano ao fecho do exercício. Estes representam duas empresas de dimensão diferente: a primeira, de maior dimensão, apresenta 25.020 registos contabilísticos, dos quais 13.569 a Débito e 11.451 a Crédito; a segunda, de dimensão relativamente mais pequena, apresenta 12.218 registos, sendo 6.966 a Débito e 5.252 a Crédito.

[55] Classificação portuguesa das actividades económicas: CAE Rev. 2.1, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 197/2003, de 27 de Agosto. A partir de Janeiro de 2008, e aprovada através do Decreto-Lei n.º 381/2007 de 14 de Novembro, é adoptada a CAE Rev. 3, havendo uma correspondência da CAE Rev. 2.1 *19301 Fabricação de calçado* para a CAE Rev. 3 *15201 Fabricação de calçado*.

Tabela 9: Caracterização dos Registos

	Registos contabilísticos associados		
	Total	**Débito**	**Crédito**
Registo 1	25.020	13.569	11.451
Registo 2	12.218	6.966	5.252

Fonte: Elaboração Própria.

Por forma a caracterizar os valores constantes do Registo 1 e do Registo 2, optamos pela definição de Estratos de valores. Foram quatro os Estratos definidos:

- Estrato 1: valores inferiores a 2.000,00€, inclusive;
- Estrato 2: valores compreendidos entre 2.000,00€, exclusive, e 10.000,00€, inclusive;
- Estrato 3: valores compreendidos entre 10.000,00€, exclusive, e 100.000,00€, inclusive;
- Estrato 4: valores superiores a 100.000,00€, exclusive.

O Estrato 1 é aquele que engloba a grande maioria dos registos (superior a 75%, quer no Registo 1, quer no Registo 2). O Estrato 4 é um Estrato com pouco peso (em ambos os Registos #, inferior a 1%). Verifica-se uma distribuição, em termos absolutos e relativos, de registos pelos Estratos, conforme segue:

Tabela 10: Frequência de registos por Estrato

Estrato	Frequência Absoluta		Frequência Relativa	
	Registo 1	**Registo 2**	**Registo 1**	**Registo 2**
1	20.349	9.478	81,33%	77,57%
2	2.525	1.735	10,09%	14,20%
3	1.962	988	7,84%	8,09%
4	184	17	0,74%	0,14%
	25.020	**12.218**	**100,00%**	**100,00%**

Fonte: Elaboração Própria.

No que se refere a estatísticas descritivas, consideremos em primeiro lugar os dados do Registo 1:

Tabela 11: Estatísticas Descritivas (Registo 1)

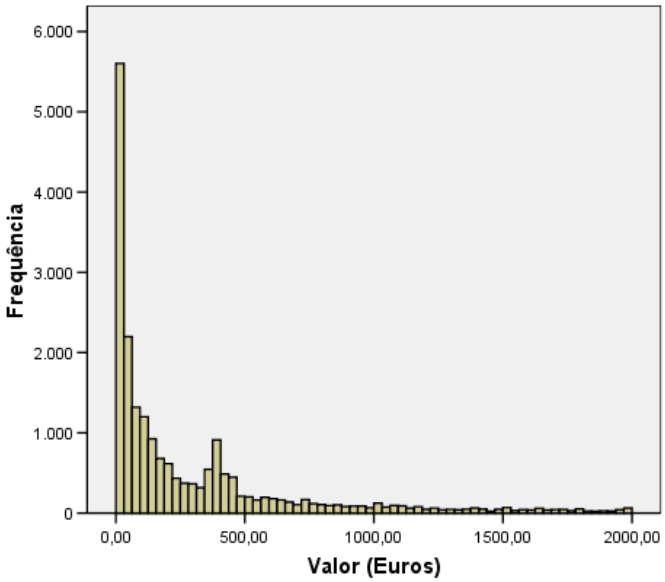
	Estrato 1	**Estrato 2**	**Estrato 3**	**Estrato 4**
Média	297,01	4.598,09	32.228,38	212.083,62
Mediana	120,84	3.981,72	23.529,00	132.204,30
Desvio Padrão	408,26	2.172,07	22.481,08	187.072,98
Soma	6.043.939,25	11.610.189,31	63.232.077,68	39.023.386,52

Fonte: Elaboração Própria.

Pese embora a elevada frequência de registos para valores pequenos (inferiores a 500,00€), optamos por manter o Estrato 1 conforme definido. Isto prende-se com a natureza dos mesmos registos, que se encontra associada ao pagamento de pequenos

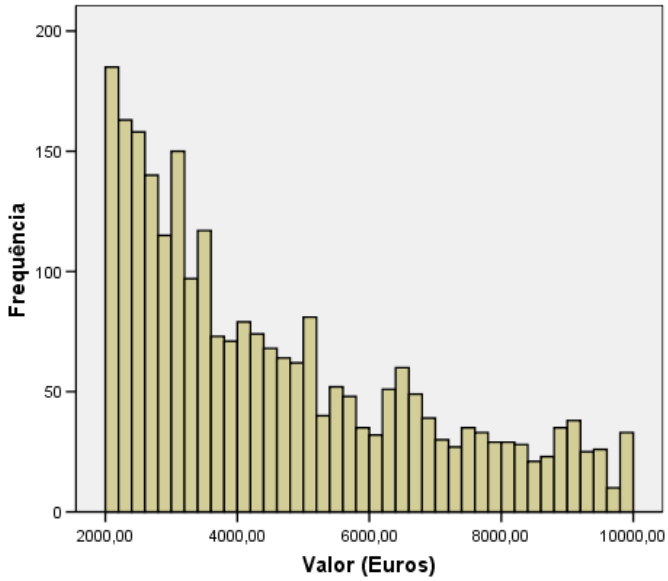
fornecimentos e/ ou pagamento de serviços realizados por pequenas entidades e remunerações.

Gráfico 6: Histograma do Estrato 1 (Registo 1)



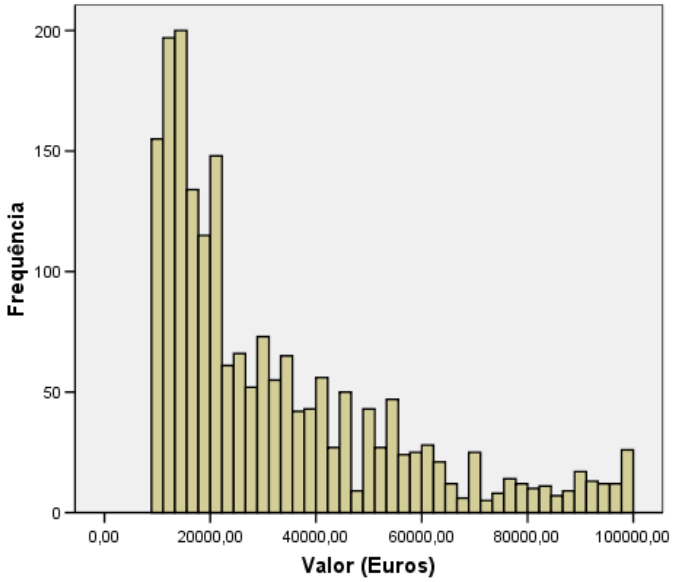
Fonte: Elaboração Própria, através da utilização do SPSS 14.

Gráfico 7: Histograma do Estrato 2 (Registo 1)



Fonte: Elaboração Própria, através da utilização do SPSS 14.

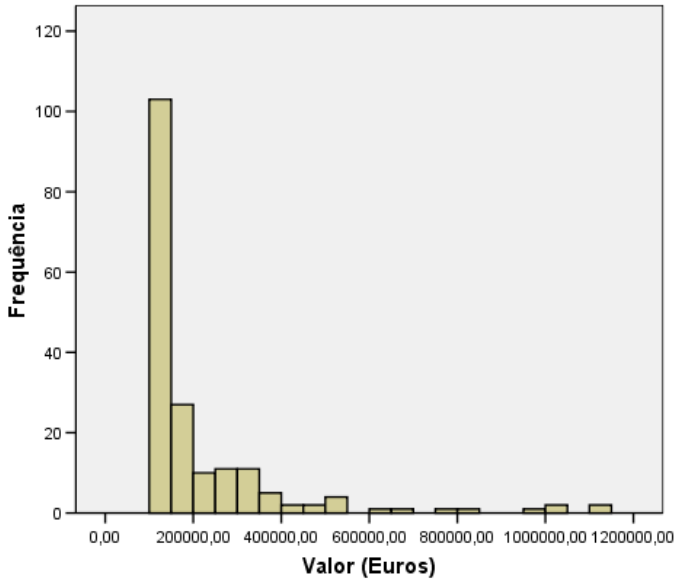
Gráfico 8: Histograma do Estrato 3 (Registo 1)



Fonte: Elaboração Própria, através da utilização do SPSS 14.

No que se refere ao Estrato 2, este compreende essencialmente pagamentos a fornecedores de média dimensão. Por seu lado, o Estrato 3 engloba os recebimentos de clientes, na sua grande maioria (principalmente transferências de países da comunidade e, apenas uma parte residual, transferências de clientes nacionais).

Gráfico 9: Histograma do Estrato 4 (Registo 1)



Fonte: Elaboração Própria, através da utilização do SPSS 14.

Em termos do Estrato 4, este é essencialmente constituído por saldos de abertura de contas de Balanço. Deverão ser tomadas em consideração as hipóteses e restrições colocadas nas Secções seguintes deste estudo, nomeadamente a análise apenas dos

movimentos realizados no exercício por exclusão dos movimentos de abertura e fecho de ano, o que reduz substancialmente o número de registos deste estrato.

No que toca aos dados do Registo 2:

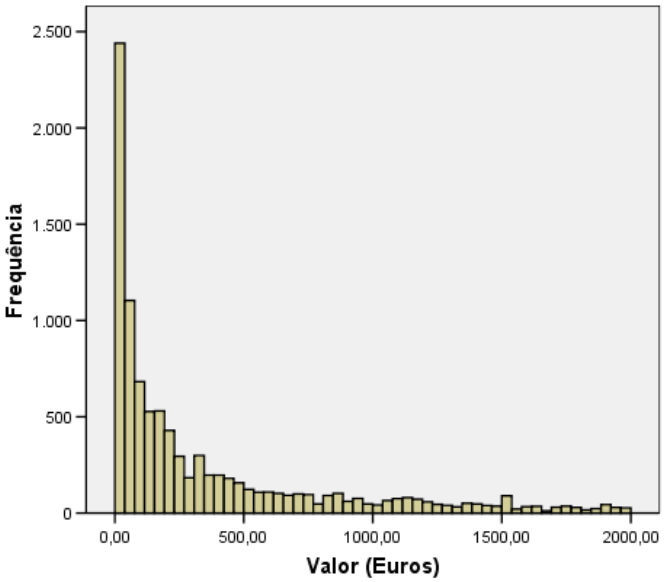
Tabela 12: Estatísticas Descritivas (Registo 2)

	Estrato 1	Estrato 2	Estrato 3	Estrato 4
Média	352,70	4.721,38	24.509,66	176.258,35
Mediana	152,75	4.066,39	18.120,77	150.000,00
Desvio Padrão	458,16	2.245,09	16.454,84	85.728,61
Soma	3.342.903,78	8.191.586,19	24.215.539,92	2.996.391,91

Fonte: Elaboração Própria.

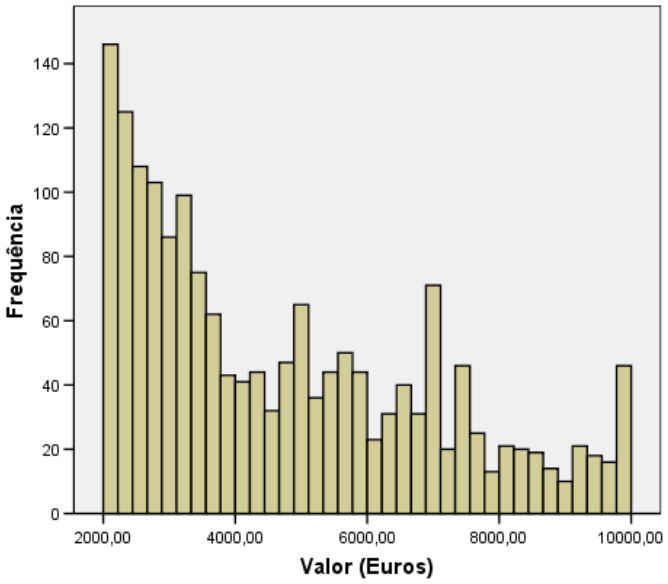
Os Estratos para o Registo 2 têm a mesma explicação dos Estratos do Registo 1. A diferença principal reside na dimensão do número de registos associados a cada um dos Estratos, assim como, para o Estrato 3 e 4, do valor relativamente mais pequeno dos recebimentos de clientes e dos saldos de abertura de contas de Balanço (esta última diferença está, igualmente, associada ao período de constituição de cada uma das empresas: a empresa do Registo 1 foi constituída na década de 60, enquanto que a empresa do Registo 2 foi constituída na década de 90).

Gráfico 10: Histograma do Estrato 1 (Registo 2)



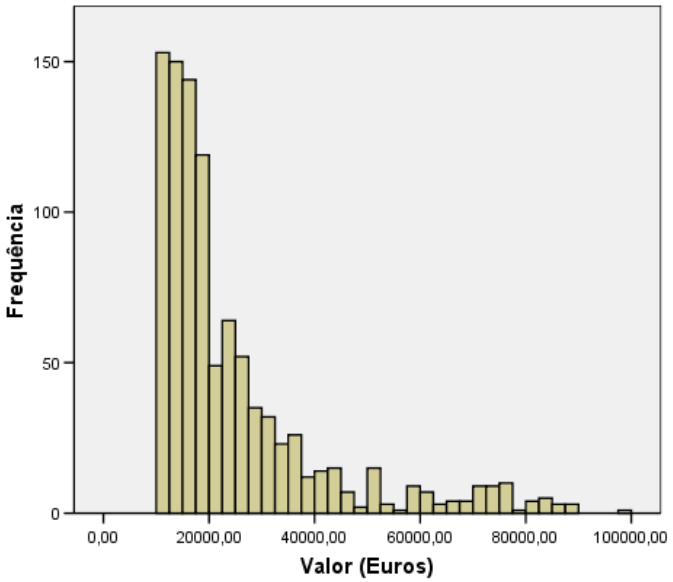
Fonte: Elaboração Própria, através da utilização do SPSS 14.

Gráfico 11: Histograma do Estrato 2 (Registo 2)



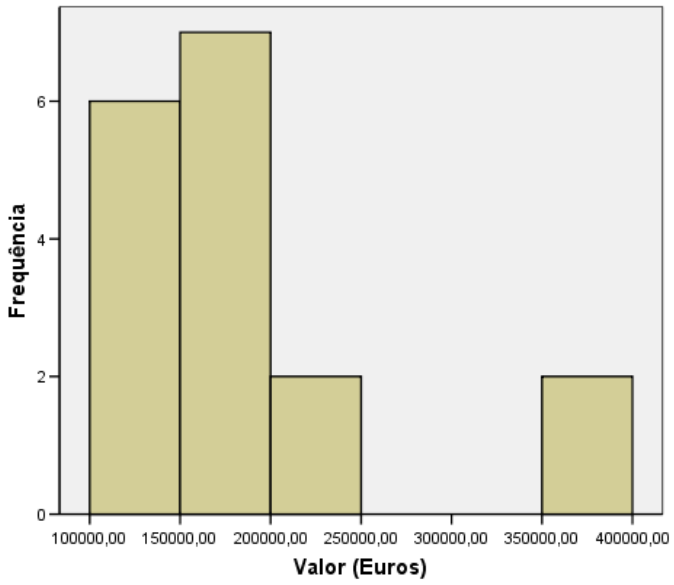
Fonte: Elaboração Própria, através da utilização do SPSS 14.

Gráfico 12: Histograma do Estrato 3 (Registo 2)



Fonte: Elaboração Própria, através da utilização do SPSS 14.

Gráfico 13: Histograma do Estrato 4 (Registo 2)



Fonte: Elaboração Própria, através da utilização do SPSS 14.

5.2- Aplicação Informática na Contabilidade Matricial

A Aplicação Informática foi desenvolvida com o intuito de ser de fácil utilização e intuitiva, daí que os próprios menus, na maior parte das situações, explicam ao utilizador a forma de solucionar o problema com que este deparou.

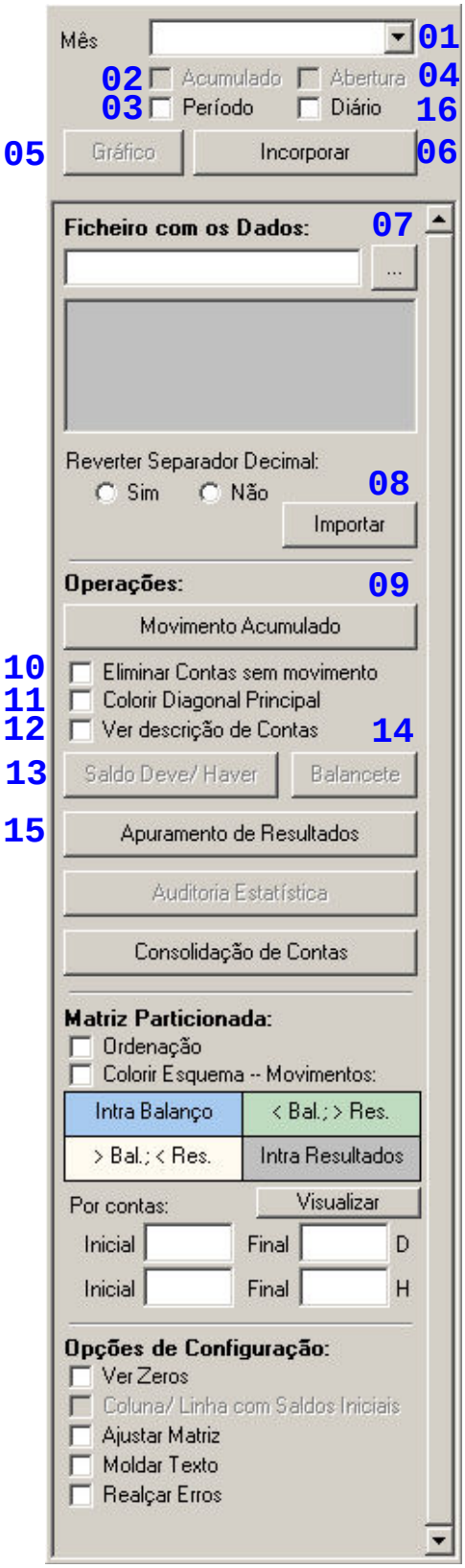
Existem duas formas alternativas de introdução de dados:

1. Importação dos dados a partir de um ficheiro produzido noutra aplicação informática que não esta[56];
2. Introdução dos dados no Diário da Aplicação Informática.

Considerando a primeira alternativa, utiliza-se o botão 07[57] para identificar o percurso do ficheiro de dados a importar. De seguida, pressiona-se o botão IIAI08 "Importar" e todos os dados do ficheiro identificado com IIAI07 são reportados ao diário da aplicação. Esta acção pressupõe uma configuração prévia da estrutura do ficheiro de dados a importar, já que a aplicação não permitirá a importação de dados caso esta configuração não tenha sido realizada.

[56] Neste momento, apenas foi configurada a importação de ficheiros de dados do tipo txt.
[57] A numeração utilizada nesta Secção do estudo, sempre com dois dígitos, reporta-se à Ilustração Inicial do painel de controlo da Aplicação Informática e passará a ser representada IIAIxx, com xx a numeração.

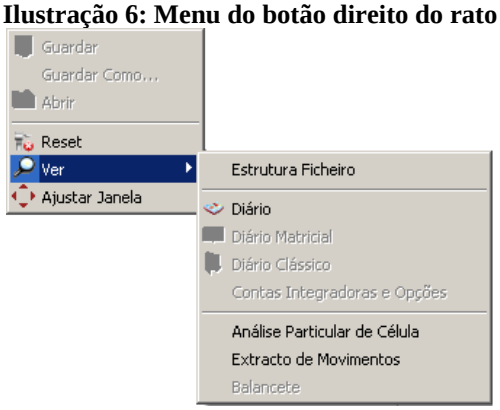
Ilustração 5: Ilustração Inicial (II) do painel de controlo da Aplicação Informática (AI)



Fonte: Elaboração Própria.

Para visualizar o Diário, botão direito do rato[58] para aparecer um novo menu[59], seguido de Ver > Diário (passaremos a dar o nome de "Abrir Diário" a esta acção).

Ilustração 6: Menu do botão direito do rato



Fonte: Elaboração Própria.

[58] A cada momento que seja utilizado o botão direito do rato, apenas os Menus que são susceptíveis de ser utilizados nesse momento aparecem com letra normal, todos os outros aparecem apenas com a sua sombra, em termos de colorido.

[59] Existem outros Menus, que se passam a explicar:

 [(a)] **Guardar**: opção para guardar os dados do Diário, do Balancete ou outros, conforme a janela activa;

Guardar Como...: acção que permite guardar o gráfico;

 [(a)] **Abrir**: abrir o ficheiro com os dados do Diário;

 [(a)] **Reset**: reposicionar todas as opções nas configurações de origem;

 [(a)] **Ver**: visualizar um dos menus que contém;

Ver > Estrutura Ficheiro: acção que permite abrir uma nova janela de configuração da estrutura do ficheiro de dados a importar;

 [(a)] **Ver > Diário**: visualização da janela do Diário;

 [(a)] **Ver > Diário Matricial**: acção apenas permitida quando estiver activa a janela do Diário e que transpõe para matrizes os lançamentos do Diário;

 [(a)] **Ver > Diário Clássico**: acção apenas permitida quando estiver activa a janela do Diário e que transforma o Diário numa forma tradicional de visualização do mesmo;

Ver > Contas Integradoras e Opções: acção apenas permitida quando estiver activa a janela do Diário Clássico e que lista as contas integradoras da conta seleccionada, assim como as opções subjacentes ao Diário Clássico;

Ver > Análise Particular de Célula: acção destinada a desagregar a célula seleccionada da Matriz Sistema — em alternativa aos dois dígitos das contas, consideram-se todas as subcontas;

Ver > Extracto de Movimentos: visualização de todos os movimentos das contas da célula da Matriz Sistema seleccionada;

 **Ajustar Janela**: dimensionar a Aplicação Informática para o tamanho do ecrã do computador.

[(a)] Os icons utilizados na Aplicação Informática são propriedade de *Iconshock* e são usados em concordância com a Licença de Utilização apresentada no Anexo II ao presente trabalho.

O Diário é constituído por seis elementos chave, sendo eles Número de Lançamento, Data, Conta, Deve, Haver e Descritivo. O Descritivo é constituído pelo descritivo propriamente dito e pelo número do diário, com a seguinte formação:

Ilustração 7: Formação do Descritivo do Diário

[**xx**]Descritivo

Fonte: Elaboração Própria.

em que xx representa o número do diário:

- 01 – Diversos;
- 02 – Caixa;
- 03 – Vendas;
- 04 – Compras;
- 05 – Bancos;
- 06 – Letras;
- 07 – Apuramento de IVA;
- 08 – Abertura de Ano;
- 09 – Apuramento de Resultados;
- 10 – Acerto Euro;
- 50 – Salários;
- 99 – Contencioso.

No sentido de validar os dados do Diário, poderá recorrer-se aos Testes de Coerência que permitem verificar se os dados constantes do Diário estão devidamente saldados[60], se as contas se encontram devidamente introduzidas no que respeita à inexistência de contas integradoras[61] e verificar a correspondência do diário[62] com a listagem da numeração de diário residente na Aplicação Informática. Toda a movimentação pelo diário pode ser realizada com as setas direccionais ou com a utilização do rato e da barra de deslocação lateral direita[63].

[60] Total de movimento a débito é igual ao total do movimento a crédito.
[61] É importante a verificação deste teste para evitar erros aquando da realização da Análise Particular de Célula na Matriz Sistema.
[62] No presente estudo, diário com letra minúscula corresponde número relativo ao diário existente em listagem (por exemplo, 01 – Diversos), enquanto que Diário com letra maiúscula corresponde ao Diário constituído por Número de Lançamento, Data, Conta, Deve, Haver e Descritivo.
[63] A cada movimentação, a Aplicação Informática identifica a posição do registo do Diário seleccionado.

Ilustração 8: Diário

Diário: Remover Apuramento de Resultados | Limpar | Modo Operacional (Lançamento) (Ins) (Del) | Testes de Coerência

N° Lanç.	Data	Conta	Deve	Haver	Descritivo
1	31-01-2005	645	92.86		[02]SS 12.2004
		111		92.86	[02]SS 12.2004
2	31-01-2005	62217	20.92		[02]Venda a Dinhei
		24323	3.98		[02]Venda a Dinhei
		111		24.90	[02]Venda a Dinhei
3	31-01-2005	62222	67.22		[02]Pag
		24323	12.78		[02]Pag
		111		80.00	[02]Pag
4	31-01-2005	2622	500.54		[02]Rem 12.2004
		111		500.54	[02]Rem 12.2004
5	31-01-2005	62217	1.04		[02]Pag
		111		1.04	[02]Pag
6	31-01-2005	111	238.00		[02]Rec 01.2005
		721		200.00	[02]Rec 01.2005
		24331		38.00	[02]Rec 01.2005
7	31-01-2005	62229	200.00		[02]Hon Advogado
		24323	38.00		[02]Hon Advogado
		111		238.00	[02]Hon Advogado
8	31-01-2005	642	628.44		[02]Rem 01.2005
		245		69.12	[02]Rem 01.2005
		2622		559.32	[02]Rem 01.2005
		645	149.25		[02]Rem 01.2005

Linhas | Posição | DM Ini | DM Fim

Fonte: Elaboração Própria.

Para codificação dos documentos associados ao diário, foi escolhido o Código de Barras EAN[64] (*European Article Numbering*), que se trata do padrão internacional para codificação de bens de consumo em mais de 60 países. A sua escolha reside na sua grande divulgação, facilitando desta forma a existência de hardware para a leitura do Código de Barras.

- EAN 8: Código de Barras unicamente numérico constituído por 8 dígitos, em que: os três primeiros indicam o país de origem da empresa, e os quatro dígitos seguintes indicam o código do produto. O 8º dígito é o dígito de verificação, calculado através de um algoritmo específico.
- EAN 13: Código de Barras unicamente numérico constituído por 13 dígitos, em que: os três primeiros indicam o país de origem da empresa; quatro ou

[64] Esta forma de codificação é descendente da *Universal Product Code* (UPC) de 12 dígitos.

cinco dígitos para o código da empresa e quatro ou cinco dígitos para o código do produto. O 13º dígito é o dígito de verificação, calculado através de um algoritmo específico.

Para efeitos da aplicação informática, vamos utilizar uma designação diferente. No que respeita ao EAN 13, vamos considerar a seguinte codificação:

Ilustração 9: Código de Barras para Documentos do Diário

	xx	**xxxx**	**xxxxxx**	**x**
	Diário	Ano	Nº Registo	Dígito de Verificação
Nº dígitos	2	4	6	1

Fonte: Elaboração Própria.

para utilização no Diário Clássico. O EAN 8 será utilizado para a codificação dos documentos contabilísticos, nomeadamente Balanço e Demonstração de Resultados, com a seguinte codificação:

Ilustração 10: Código de Barras para documentos contabilísticos

	xxxx	**xxx**	**x**
	Ano	Documento	Dígito de Verificação
Nº dígitos	4	3	1

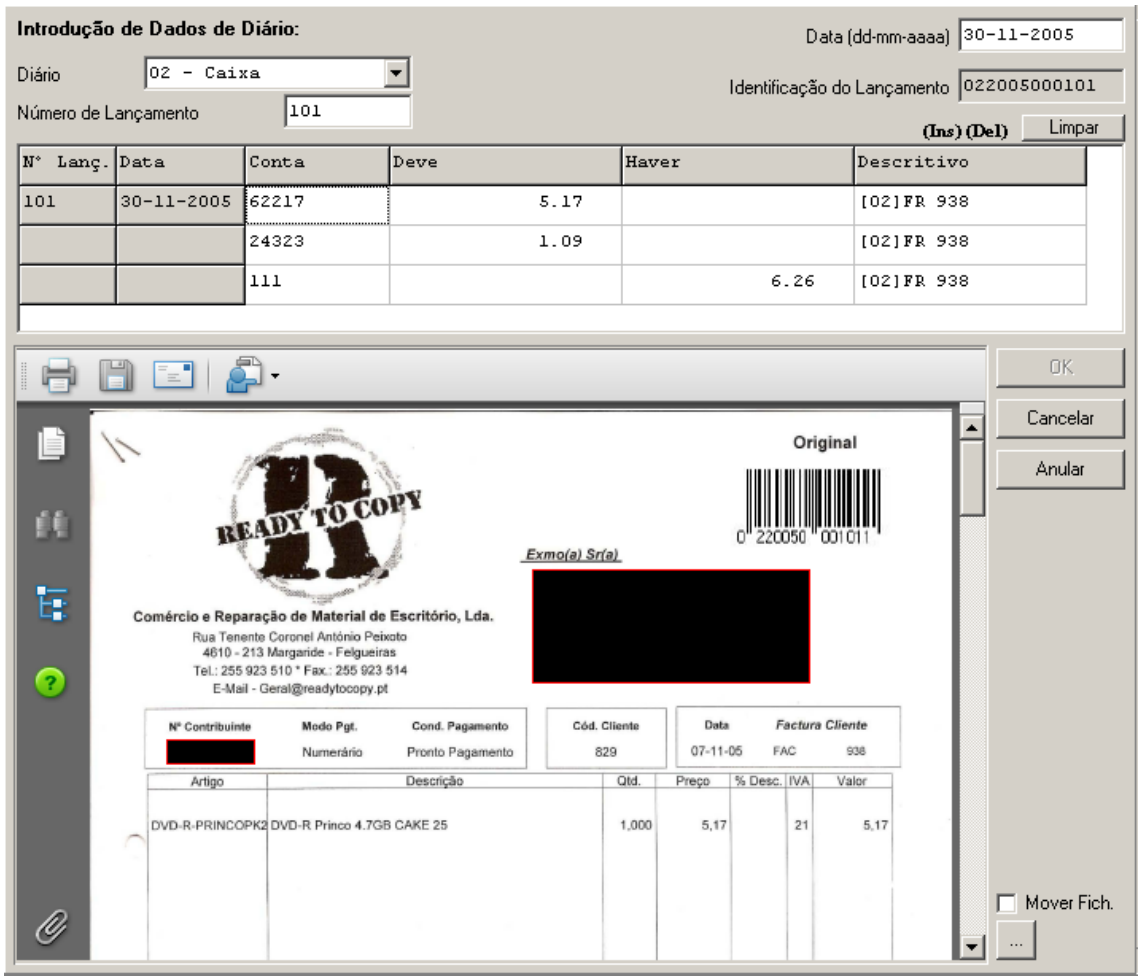
Fonte: Elaboração Própria.

em que o Documento é representado da seguinte forma:

- 001 Balanço: Activo;
- 002 Balanço: Capital Próprio e Passivo;
- 003 Balanço Sintético
- 004 Demonstração de Resultados;
- 005 Demonstração de Resultados (por Funções);
- 006 Anexo ao Balanço e à Demonstração de Resultados;
- 007 Relatório Técnico;
- 008 Acta;
- 009 Relatório de Gestão.

Em termos da segunda alternativa, os dados podem ser introduzidos manualmente, premindo a tecla "Enter" na célula que se pretende inserir os dados da coluna respectiva. Relativamente às linhas, estas são inseridas e apagadas com a utilização da tecla "Ins" e "Del", respectivamente. Existe igualmente o Modo Operacional (Lançamento) (colocação de visto no botão respectivo do Diário):

Ilustração 11: Modo Operacional (Lançamento) no Diário para o Lançamento 101 do Diário de Caixa



Fonte: Elaboração Própria.

em que, de forma interactiva, são introduzidos todos os dados associados ao Lançamento do documento respectivo. Esta é a única forma de associar um ficheiro do formato Acrobat ao Lançamento[65]. É igualmente identificado o Lançamento através de um número, número este representado por um código de barras[66], como referido anteriormente e identificado na figura[67].

Para finalizar, quer na primeira, quer na segunda alternativa, dever-se-á guardar os dados, utilizando para isso o Menu que aparece com o Botão Direito do Rato.

Introduzido o Diário, é agora possível a sua visualização em termos matriciais, o designado na aplicação de Diário Matricial:

[65] É apresentado no Anexo III a Declaração da empresa Ready to Copy – Comércio e Reparação de Material de Escritório, Lda a autorizar a utilização dos documentos da empresa no presente estudo.
[66] O código de barras a que nos referimos é constituído por 12 dígitos, por exclusão do dígito de controlo.
[67] É apresentado no Apêndice VI: Exemplo de Documento de Arquivo Digital em formato Acrobat, o Documento do Arquivo Digital Lançamento 101 do Diário de Caixa.

Ilustração 12: Diário Matricial do lançamento 1 do Diário

	Deve			
Haver		11	64	Mov. Acum.
	11		92.86	92.86
	64			0.00
	Mov. Acum.	0.00	92.86	92.86

Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 13: Diário Matricial do lançamento 2 do Diário

	Deve				
Haver		11	24	62	Mov. Acum.
	11		3.98	20.92	24.90
	24				0.00
	62				0.00
	Mov. Acum.	0.00	3.98	20.92	24.90

Fonte: Elaboração Própria.

No que respeita à passagem para a Matriz Sistema, corresponde à soma das células com a mesma posição em termos de linha e coluna[68], tendo em conta as regras apontadas. Quando as matrizes são de dimensão diferente ou apresentam colunas ou linhas com Contas diferentes, a forma de cálculo faz-se conforme segue:

Figura 24: Passagem do Diário para a Matriz Sistema

	11	64
11		92,86
64		

+

	11	24	62
11		3,98	20,92
24			
62			

=

	11	24	62	64
11		3,98	20,92	92,86
24				
62				
64				

Fonte: Elaboração Própria.

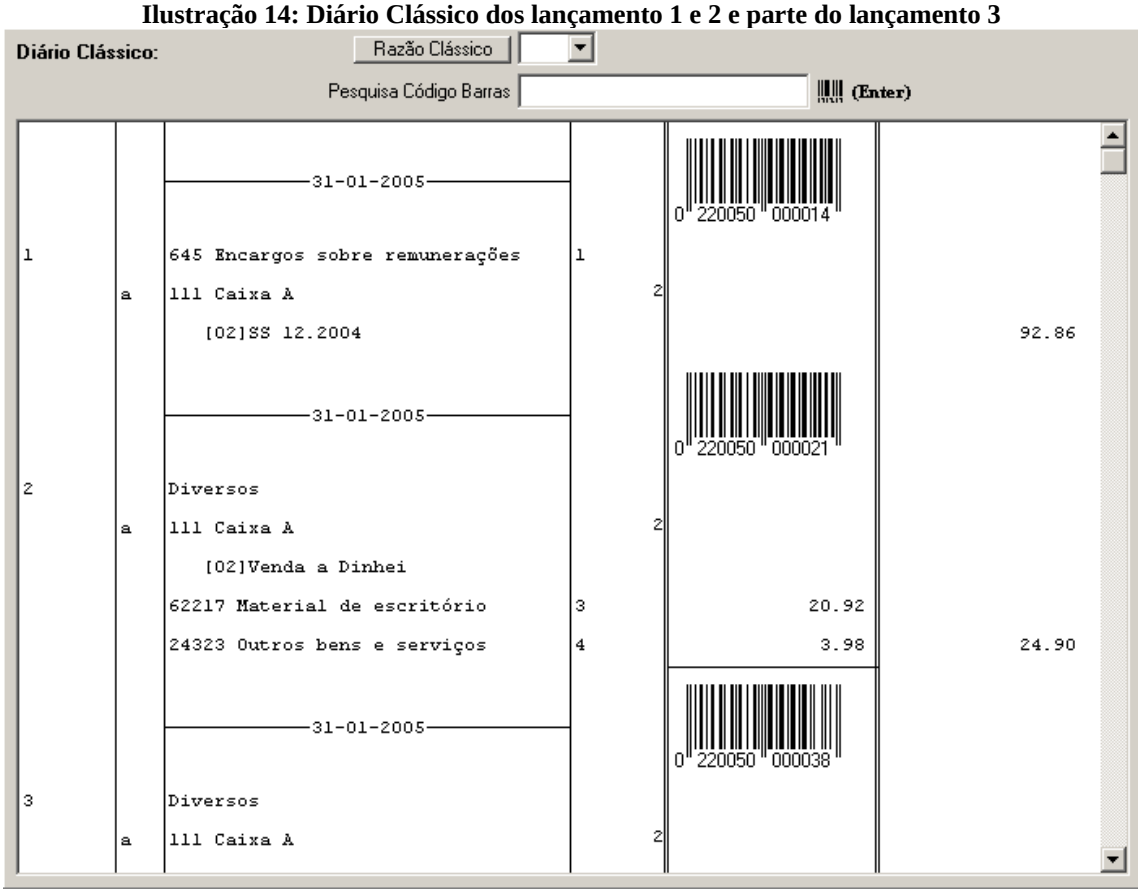
em que a Matriz Sistema é constituída por todas as colunas das Matrizes Diário sem repetição de contas e por todas as linhas das Matrizes Diário sem repetição de contas.

Uma outra forma de visualizar o Diário é através do Diário Clássico[69]. Este Diário é apresentado sob a forma tradicional, mas com o acréscimo do elemento Código de Barras que permite a leitura do mesmo através de hardware, em simultâneo com a identificação, como referido anteriormente, de elementos como o Diário, o Ano e o número de lançamento.

[68] Como foi referido no Capítulo 2- Contabilidade Matricial deste estudo, apenas é possível somar matrizes com a mesma dimensão e em que, quer em coluna, quer em linha, estão representadas as mesmas contas.

[69] A terminologia "Diário Clássico" é apresentada no seguimento da descrição apresentada por Pereira (1987), mas com o riscado descrito no Anexo I: Diário Clássico ao presente estudo.

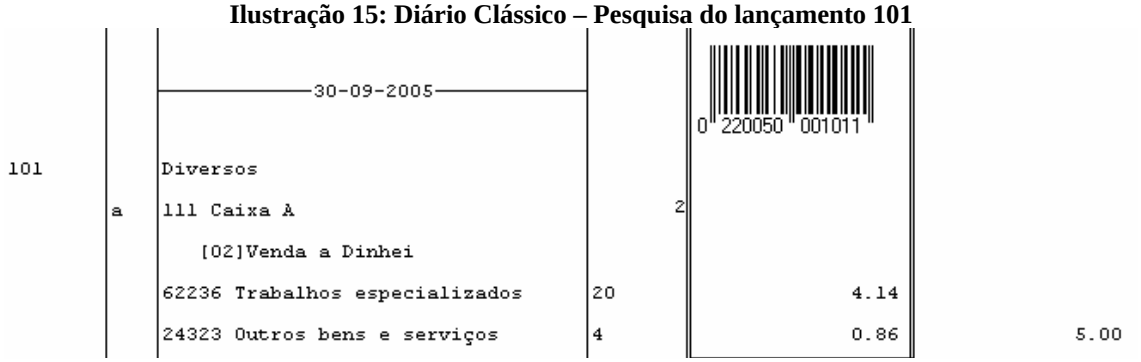
Ilustração 14: Diário Clássico dos lançamento 1 e 2 e parte do lançamento 3



Fonte: Elaboração Própria.

Através da introdução do Código de Barras, é desencadeada uma pesquisa que selecciona o lançamento associado ao Código de Barras introduzido.

Ilustração 15: Diário Clássico – Pesquisa do lançamento 101



Fonte: Elaboração Própria.

O Código de Barras pode ser introduzido manualmente no campo apresentando na

Ilustração 14: Diário Clássico dos lançamento 1 e 2 e parte do lançamento 3, ou através da leitura óptica. O leitor de Código de Barras[70] utilizado no presente estudo é do tipo ilustrado abaixo:

Ilustração 16: Leitor de Código de Barras

Fonte: http://www.factorydirect.co.uk/factorydirectproducts/pos/barcode_reader.html.

No Menu do Botão Direito do Rato, Ver > Contas Integradoras e Opções, o utilizador pode visualizar as contas integradoras da conta seleccionada, assim como configurar as opções do Diário Clássico, nomeadamente no que se refere à Data. Na Data, existem duas formas de apresentação:

- Numérica: dd-mm-aaaa, na Figura 31-01-2005;
- Clássica: *dia* de *mês* de *ano*, para o exemplo da Figura, 31 de Janeiro de 2005.

Passamos agora à utilização da Matriz Sistema. Para isso, escolhe-se o mês (IIAI01), determina-se se os valores são acumulados[71] (IIAI02) e se os valores de abertura[72] são considerados (IIAI04). Em alternativa, pode-se seleccionar o período

[70] A Wikipédia define Leitor de Código de Barras como

> *"um equipamento óptico que faz a leitura das barras impressas sobre uma superfície plana. Um feixe de laser faz a varredura da superfície e converte as informações para uma codificação binária".*

[71] Sempre que for seleccionado o mês, pode-se determinar se os fluxos dos meses anteriores são considerados para efeitos de incorporação na Matriz Sistema.

[72] A ideia aqui subjacente é a de fazer reflectir na Matriz Sistema todas as movimentações que cada uma das contas sofreram durante o período em análise. Este facto levou-nos a deparar com um problema, que é o de saber qual a contrapartida do Débito de uma determinada conta. Foi assim estabelecido que as contas com valores a débito teriam a correspondência a crédito das contas que em termos de registo no diário se encontrem numa sequência mais próxima.

pretendido (IIAI03)[73] ou o diário (IIAI16). De seguida, incorporam-se os dados na Matriz Sistema (IIAI06).

Para facilitar a leitura, a aplicação informática permite eliminar as contas sem movimento a débito e a crédito (IIAI10), ou seja, a eliminação da coluna e da linha de determinada conta que não têm qualquer registo, simultaneamente a débito e a crédito. Ao eliminar as contas sem movimento, é automaticamente calculado o movimento a débito (total das colunas) e o movimento a crédito (total das linhas), acrescentando uma linha e uma coluna, respectivamente, à Matriz Sistema. Após esta operação, a aplicação informática permite a determinação do saldo de cada conta (IIAI13), o que levará a acrescentar uma nova linha e coluna, para os saldos a débito e a crédito, respectivamente. Através do botão (IIAI14), podemos determinar o balancete correspondente à matriz calculada. Esta é uma informação comum na contabilidade actualmente utilizada, mas que a Matriz Sistema incorpora e a Aplicação Informática permite elaborar.

Ilustração 17: Balancete (visualização parcial)

Balancete:

Conta	Mov. Deve	Mov. Haver	Deve	Haver
24	18,041.94	18,270.62		228.68
26	9,400.06	10,400.50		1,000.44
27	16,076.11	12,795.73	3,280.38	
42	12,885.17	0.00	12,885.17	
43	600.00	0.00	600.00	
48	0.00	2,485.08		2,485.08
51	400.00	9,890.61		9,490.61
62	5,145.09	0.00	5,145.09	
64	12,211.89	0.00	12,211.89	
65	179.86	0.00	179.86	
66	1,006.45	0.00	1,006.45	
72	0.00	12,302.92		12,302.92
73	279.54	11,400.00		11,120.46
78	0.00	0.17		0.17
79	0.00	4,779.13		4,779.13
88	9,122.54	9,122.54		
Total	**117,992.90**	**117,992.90**	**41,407.49**	**41,407.49**

Fonte: Elaboração Própria.

Este mesmo balancete pode ser guardado através do Menu que aparece com o botão direito do rato, balancete este que permitirá a realização de cálculos e elaboração

[73] Por exemplo, o período compreendido entre 13.01.2005 e 30.05.2005.

de mapas de uma forma mais célere[74]. A par deste Balancete, pode igualmente ser calculado o Balancete Geral. Através do Botão do lado direito do rato, Ver > Análise Particular de Célula, e colocação de visto em Balancete Geral, o mesmo é calculado e pode ser guardado.

Ilustração 18: Balancete Geral (visualização parcial)

Balancete Geral: ☑ Balancete Geral | Balancete

Conta	Mov. Deve	Mov. Haver	Deve	Haver
798	0.00	4,779.13		4,779.13
7981	0.00	0.00		
7982	0.00	0.00		
7983	0.00	4,779.13		4,779.13
7988	0.00	0.00		
799	0.00	0.00		
81	0.00	0.00		
82	0.00	0.00		
83	0.00	0.00		
84	0.00	0.00		
85	0.00	0.00		
86	0.00	0.00		
861	0.00	0.00		
862	0.00	0.00		
88	9,122.54	9,122.54		
89	0.00	0.00		
Total	**117,992.90**	**117,992.90**	**41,407.49**	**41,407.49**

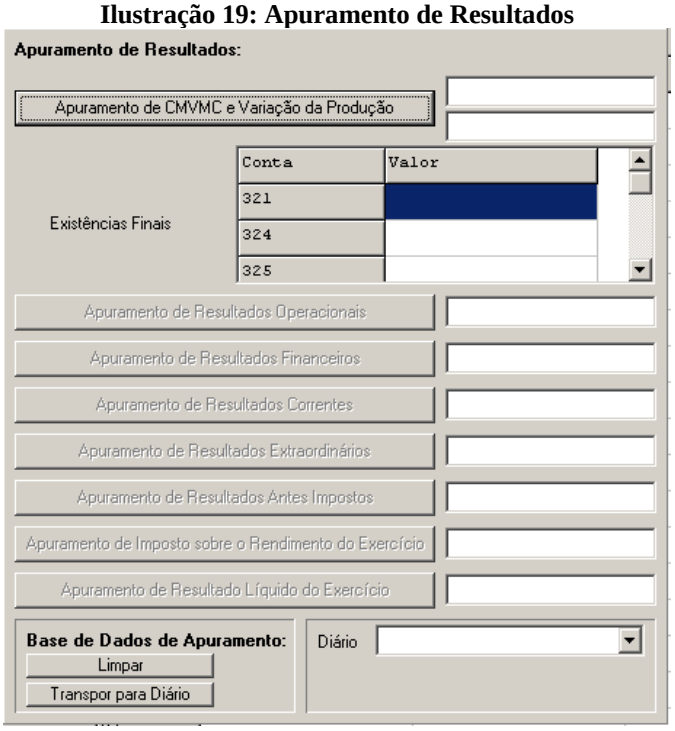
Fonte: Elaboração Própria.

Em termos de Apuramento de Resultados (IIAI15), estes são realizados de forma automática[75], através da indicação à aplicação informática das existências finais.

[74] A ideia subjacente é a de desagregar a informação da Matriz Sistema, por forma a esta poder ser utilizada com maior rapidez. Esta opção introduziu uma dificuldade que é a de, sempre que o Diário seja alterado, também os balancetes guardados tenham de voltar a ser calculados. Esta dificuldade ainda não foi ultrapassada na Aplicação Informática.

[75] Entenda-se automática em termos de registo no Diário.

Ilustração 19: Apuramento de Resultados



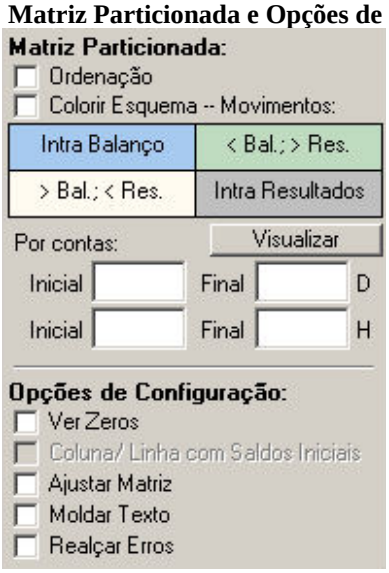
Fonte: Elaboração Própria.

Por forma a apurar o Custo das Mercadorias Vendidas e Matérias Consumidas (CMVMC) e a Variação de Produção, é necessário, previamente, a introdução das Existências Finais. Após esta operação, apura-se cada um dos resultados através do pressionar do botão respectivo que apenas se torna activo após o imediatamente anterior ter sido apurado. No que respeita ao apuramento do imposto sobre o rendimento do exercício, este corresponde ao preenchimento da declaração Modelo 22. Finalizado o Apuramento de Resultados, todos os dados foram guardados na Base de Dados de Apuramento. Existe sempre a possibilidade de anular tudo o que se fez, através do botão "Limpar", ou, considerando-se o apuramento correcto, transpor, após selecção do diário, os dados para o Diário através do botão "Transpor para Diário". Para efectivar esta última acção[76], deveremos "Abrir Diário" e guardar os dados constantes do mesmo[77].

[76] Pretende-se com esta obrigatoriedade, levar o utilizador a visualizar o registo realizado no Diário, podendo desta forma detectar incoerências e corrigi-las.

[77] O facto de guardar os dados do Apuramento de Resultados não torna esta acção definitiva, na medida em que existe a possibilidade de remover o Apuramento de Resultados através do botão "Remover Apuramento de Resultados" que aparece quando procedemos a "Abrir Diário".

Ilustração 20: Matriz Particionada e Opções de Configuração



Fonte: Elaboração Própria.

A Aplicação Informática também permite realizar a Partição da Matriz em Blocos, tal como apontado por Bueno Campos em 1972 (Rocha, 2004). Esta acção é realizada com o recurso a cores, conforme Ilustração anterior. Ao pressionar o botão esquerdo do rato sobre o Bloco pretendido, fará aparecer uma nova matriz correspondente a esse mesmo Bloco. Em alternativa, o utilizador pode criar uma partição, através da indicação da conta inicial e final, quer em termos de Deve, que em termos de Haver.

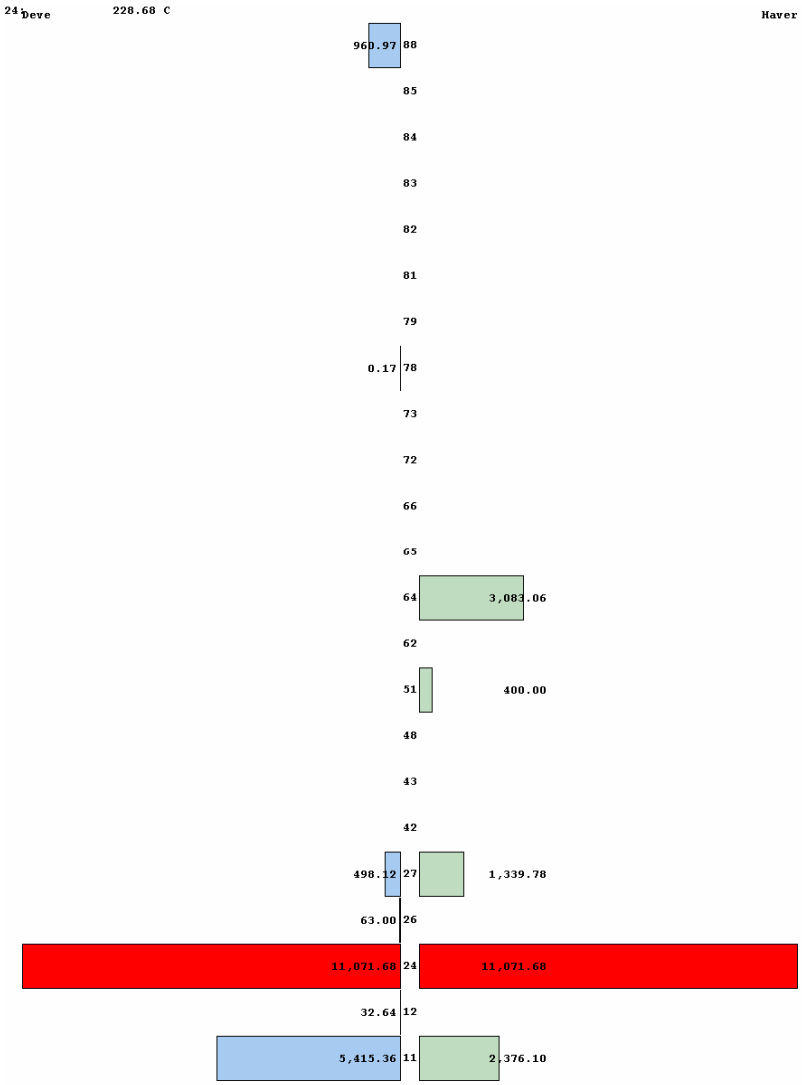
Existem também opções de configuração, nomeadamente a possibilidade de visualizar ou não o valor zero em células da matriz que não tenham nenhum registo, assim como a introdução de uma coluna e linha com os Saldos Iniciais[78] de cada uma das contas. Em termos de visualização da própria Matriz Sistema, é possível Ajustar Matriz, o que significa que tornará cada uma das células mais pequena para se poder ter uma perspectiva mais ampla da matriz.

Como se pode constatar pelas ilustrações apresentadas, apenas tem aparecido o código do Plano Oficial de Contabilidade das contas (2 dígitos). Isto trata-se de uma simplificação de visualização, no entanto, se o utilizador assim o entender, poderá fazer aparecer o descritivo das contas colocando um visto em (IIAI12). Associada a esta opção está a de Moldar o Texto, o que significa que todo o descritivo da conta será visualizado, ainda que este ultrapasse a dimensão da célula.

[78] Esta opção de configuração apenas é possível quando não são seleccionados os dados de Abertura para o cálculo da Matriz Sistema.

Em termos de representação mais tradicional dos fluxos representados na Matriz Sistema, podemos optar pela elaboração de um gráfico (IIAI05), gráfico este que representa todos os movimentos realizados em cada uma das contas. Os movimentos a Débito são representados com a cor azul e os movimentos a crédito com a cor verde. No que respeita a movimentos em que a mesma conta é creditada e debitada, a cor é a vermelha — estes são os movimentos que, como já referimos, deve-se ter especial cuidado (na ilustração abaixo, estes movimentos resultam do apuramento mensal do IVA, pelo que se encontram devidamente explicados os fluxos) (podem ser visualizados as restantes representações gráficas no Apêndice IV: Representação gráfica e numérica dos fluxos).

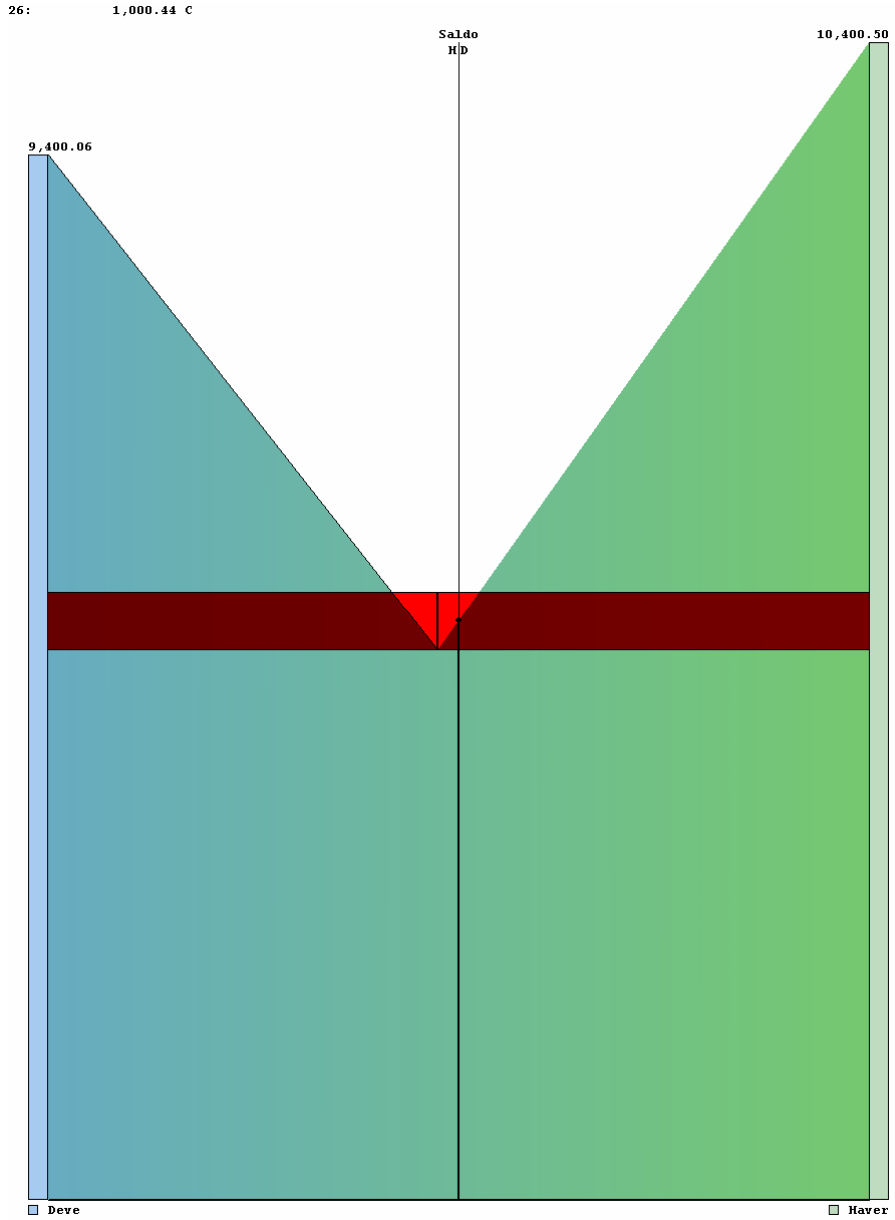
Ilustração 21: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 24 Estado e Outros Entes Públicos



Fonte: Elaboração Própria.

Uma outra representação gráfica é a dos Movimentos Deve e Haver e do Saldo. A representação é feita através de cores, conforme a representação anterior. Varia apenas na cor vermelha, cor esta que representa o saldo e que a informação de saldo Deve ou saldo Haver é representado pela posição à esquerda ou à direita, respectivamente, da linha central, da intersecção da linha do Movimento Deve e Movimento Haver (podem ser visualizadas as restantes representações gráficas no Apêndice V: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo).

Ilustração 22: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 26 Outros Devedores e Credores



Fonte: Elaboração Própria.

As representações gráficas são complementadas com o Razão Clássico[79], este sendo complemento directo do Diário Clássico.

Ilustração 23: Razão Clássico da Conta 2622 Remunerações a pagar ao pessoal

Razão (6):

D										H
				2622 Remunerações a pagar ao pessoal						
31-01-2005	a	111 Caixa A	4	500.54	31-01-2005	de	642 Remunerações do	8	559.32	
28-02-2005	a	111 Caixa A	17	559.32	28-02-2005	de	642 Remunerações do	18	559.32	
31-03-2005	a	111 Caixa A	30	559.32	31-03-2005	de	642 Remunerações do	31	559.32	
30-04-2005	a	111 Caixa A	35	559.32	30-04-2005	de	642 Remunerações do	43	559.32	
31-05-2005	a	111 Caixa A	55	559.32	31-05-2005	de	642 Remunerações do	53	620.82	
30-06-2005	a	111 Caixa A	64	620.82	30-06-2005	de	642 Remunerações do	62	620.79	
31-07-2005	a	111 Caixa A	74	620.79	31-07-2005	de	Diversos	179	620.79	
31-08-2005	a	111 Caixa A	99	620.79	31-08-2005	de	Diversos	180	466.88	
30-09-2005	a	111 Caixa A	112	466.88	30-09-2005	de	Diversos	181	436.09	
31-10-2005	a	111 Caixa A	129	1,103.05	30-09-2005	de	Diversos	182	666.96	
30-11-2005	a	111 Caixa A	142	666.96	31-10-2005	de	Diversos	183	666.96	
31-12-2005	a	111 Caixa A	170	559.22	30-11-2005	de	Diversos	184	559.22	
				7,396.33	31-12-2005	de	Diversos	185	333.48	
Saldo Haver				1,000.44	31-12-2005	de	Diversos	186	666.96	
				8,396.77	01-00-2005	de	Diversos	207	500.54	
									8,396.77	

Fonte: Elaboração Própria.

5.3- Aplicação Informática para a Lei de Benford

A Lei de Benford não apresenta um modelo de medição da conformidade de um determinado grupo de dados a esta mesma Lei. Nesta medida, torna-se crucial a utilização de testes estatísticos para a medição da significância do desvio dos resultados obtidos.

Nigrini (2000) apresenta, conforme referido no Capítulo 4- Metodologia Utilizada, quatro testes estatísticos: a Estatística Z, o Teste do Qui-Quadrado, o Teste de Kolmogorov-Smirnoff e o Desvio Absoluto Médio (MAD[80]).

A Estatística Z, conforme apresentada por Nigrini (2000), pode ser calculada através da seguinte fórmula reformulada em termos de notação:

Fórmula 10: Estatística Z

$$Z = \frac{\left|FR_O - FR_E\right| - \frac{1}{2n}}{\sqrt{FR_E \times \frac{1 - FR_E}{n}}}$$

Fonte: Adaptado de Nigrini (2000).

onde FR_O representa a Frequência Relativa Observada, FR_E representa a Frequência Relativa Esperada e n o número de observações. Este teste estatístico informa-nos sobre a existência de um desvio estatisticamente significativo entre a Frequência Relativa

[79] A terminologia "Razão Clássico" é apresentada no seguimento da descrição apresentada por Pereira (1987), mas com o riscado descrito no Anexo I: Diário Clássico ao presente trabalho.
[80] Do inglês, *Mean Absolute Deviation*.

Observada e a Frequência Relativa Esperada[81], para um determinado nível de significância α[82]. Trata-se de uma estatística que testa, individualmente, cada um dos dígitos para a verificação da significância da diferença verificada entre as Frequências Relativas Observada e Esperada. Os valores encontrados através da utilização da fórmula anterior, deverão ser comparados com a tabela[83] seguinte:

Tabela 13: Valores da Estatística Z por Nível de Significância α

α	0.100000	0.050000	0.025000	0.010000	0.005000
$Z_{\alpha/2}$	1,644854	1,959964	2,241403	2,575829	2,807034

Fonte: Elaboração Própria, através da utilização da folha de cálculo do programa Microsoft Excel 2003.

Os valores observados superiores ao valor da Estatística Z para o nível de confiança utilizado, permitem-nos concluir que existe uma diferença estatisticamente significativa entre a Frequência Relativa Observada e a Frequência Relativa Esperada.

O Teste do Qui-Quadrado pode ser calculado através da seguinte fórmula:

Fórmula 11: Teste do Qui-Quadrado

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{d} \frac{(FA_{Oi} - FA_{Ei})^2}{FA_{Ei}}$$

Fonte: Adaptado de Nigrini (2000).

com d o número de combinações possíveis de dígitos, FA_O a Frequência Absoluta Observada e FA_E a Frequência Absoluta Esperada. Trata-se de um teste que afere a verificação da Lei de Benford para os dígitos ou combinação de dígitos como um todo. O valor do Teste do Qui-Quadrado encontrado deverá ser comparado com o valor da tabela[84]:

Tabela 14: Valores do Teste do Qui-Quadrado por Nível de Significância α e Graus de Liberdade

GL \ α	0.100000	0.050000	0.025000	0.010000	0.005000
8	13,361566	15,507313	17,534546	20,090235	21,954955
89	106,468899	112,021986	116,989079	122,942207	127,106284
899	953,751654	969,864833	983,985807	1.000,574727	1.011,975715
1000	1.057,723900	1.074,679447	1.089,530912	1.106,968994	1.118,948067

Fonte: Elaboração Própria, através da utilização da folha de cálculo do programa Microsoft Excel 2003.

[81] Deverá ser tomado em atenção o facto deste teste estatístico, para dados com um número de observações elevado, sofrer do problema de pequenas diferenças serem consideradas estatisticamente significativas. Uma das soluções apresentadas por Nigrini (2000) é a de não considerar o valor apresentado pela Estatística Z em si, mas antes os maiores valores apresentados por esta estatística, sem considerar quão grandes eles são. Uma outra solução por nós proposta é a da utilização, em simultâneo, de vários testes estatísticos, nomeadamente o MAD que apresentaremos nesta Secção.

[82] A Estatística Z para um nível de confiança de 95% pode representar-se por $Z_{\alpha/2}=Z_{0,025}$.

[83] Esta tabela foi calculada numa folha de cálculo do programa Microsoft Excel 2003, utilizando a Função Inversa da Distribuição Normal Padrão, que para programas em português é =INV.NORMP(1−α /2).

[84] Esta tabela foi calculada numa folha de cálculo do programa Microsoft Excel 2003, utilizando a Função Inversa do Qui-Quadrado, que para programas em português é =INV.CHI(GL;α).

com GL os Graus de Liberdade que são calculados como d–1. Através desta comparação estamos a testar duas hipóteses:

H_0: Os dados seguem a distribuição especificada.

H_1: Os dados não seguem a distribuição especificada.

Para valores do Teste do Qui-Quadrado inferiores ao valor da tabela anterior, considerando um determinado nível de significância, H_0 é aceite (o que significa que a distribuição observada de dígitos verifica a Lei de Benford, ou, por outras palavras, não existe evidência estatística para rejeitar a hipótese nula, H_0); caso contrário, H_1 é aceite (ou seja, rejeita-se H_0)[85].

O Teste de Kolmogorov-Smirnoff utiliza os valores acumulados das Frequências Relativas Observadas e Esperadas, como referido por Guynn (2006). O valor do Teste de Kolmogorov-Smirnoff é o valor absoluto máximo das diferenças dos valores acumulados das Frequências Relativas Observadas e Esperadas, podendo ser representado pela seguinte fórmula:

Fórmula 12: Teste de Kolmogorov-Smirnoff

$$\max\left\{\left|AFR_{Oi} - AFR_{Ei}\right|\right\}, \text{ com } i=1,...,d$$

Fonte: Adaptado de Nigrini (2000).

sendo AFR_O o valor acumulado da Frequência Relativa Observada e AFR_E o valor acumulado da Frequência Relativa Esperada.

À semelhança do Teste do Qui-Quadrado, o Teste de Kolmogorov-Smirnoff toma em consideração duas hipóteses:

H_0: A distribuição observada verifica a Lei de Benford.

H_1: A distribuição observada não verifica a Lei de Benford.

A Hipótese Nula, H_0, é rejeitada sempre que o valor do Teste de Kolmogorov-Smirnoff (valor observado) é superior ao valor crítico. O valor crítico é encontrado pela tabela[86]:

Tabela 15:Valores do Teste de Kolmogorov-Smirnoff por Nível de Significância α) e Número de Observações

n	0.100000	0.050000	0.025000	0.010000	0.005000
1	0,900000	0,950000	0,975000	0,990000	0,995000
2	0,683800	0,776400	0,841900	0,900000	0,929300
3	0,564800	0,636000	0,707600	0,784600	0,829000

[85] A nota referida anteriormente para a Estatística Z relativamente ao problema de dados com um número de observações elevado também ocorre para o Teste do Qui-Quadrado, sendo referido por Nigrini (2000) que este problema se verifica para um número de observações superior a 10.000.

[86] Os valores da Tabela do Teste de Kolmogorov-Smirnoff foram retirados de Maggi (2005), com todos os direitos reservados.

n	0.100000	0.050000	0.025000	0.010000	0.005000
4	0,492700	0,565200	0,623900	0,688900	0,734200
5	0,447000	0,509400	0,563300	0,627200	0,668500
6	0,410400	0,468000	0,519300	0,577400	0,616600
7	0,381500	0,436100	0,483400	0,538400	0,575800
8	0,358300	0,409600	0,454300	0,506500	0,541800
9	0,339100	0,387500	0,430000	0,479600	0,513300
10	0,322600	0,368700	0,409200	0,456600	0,488900
11	0,308300	0,352400	0,391200	0,436700	0,467700
12	0,295800	0,338200	0,375400	0,419200	0,449000
13	0,284700	0,325500	0,361400	0,403600	0,432500
14	0,274800	0,314200	0,348900	0,389700	0,417600
15	0,265900	0,304000	0,337600	0,377100	0,404200
16	0,257800	0,294700	0,327300	0,365700	0,392000
17	0,250400	0,286300	0,318000	0,355300	0,380900
18	0,243600	0,278500	0,309400	0,345700	0,370600
19	0,237300	0,271400	0,301400	0,336900	0,361200
20	0,231600	0,264700	0,294100	0,328700	0,352400
21	0,226200	0,258600	0,287200	0,321000	0,344300
22	0,221200	0,252800	0,280900	0,313900	0,336700
23	0,216500	0,247500	0,274900	0,307300	0,329500
24	0,212000	0,242400	0,269300	0,301000	0,322900
25	0,207900	0,237700	0,264000	0,295200	0,316600
26	0,204000	0,233200	0,259100	0,289600	0,310600
27	0,200300	0,229000	0,254400	0,284400	0,305000
28	0,196800	0,225000	0,249900	0,279400	0,299700
29	0,193500	0,221200	0,245700	0,274700	0,294700
30	0,190300	0,217600	0,241700	0,270200	0,289900
31	0,187300	0,214100	0,237900	0,266000	0,285300
32	0,184400	0,210800	0,234200	0,261900	0,280900
33	0,181700	0,207700	0,230800	0,258000	0,276800
34	0,179100	0,204700	0,227400	0,254300	0,272800
35	0,176600	0,201800	0,224200	0,250700	0,269000
36	0,174200	0,199100	0,221200	0,247300	0,265300
37	0,171900	0,196500	0,218300	0,244000	0,261800
38	0,169700	0,193900	0,215400	0,240900	0,258400
39	0,167500	0,191500	0,212700	0,237900	0,255200
40	0,165500	0,189100	0,210100	0,234900	0,252100
j	1,070000	1,220000	1,360000	1,520000	1,630000

Fonte: Maggi (2005).

em que para n>40, o valor crítico do Teste de Kolmogorov-Smirnoff é encontrado, dividindo o valor da linha j por $\sqrt{n}$.

O Desvio Absoluto Médio, contrariamente aos testes apresentados anteriormente, não é afectado pelo Número de Observações, n. Pode ser calculado pela fórmula seguinte:

Fórmula 13: Desvio Absoluto Médio

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{d} \left| FR_{Oi} - FR_{Ei} \right|}{d}$$

Fonte: Adaptado de Nigrini (2000).

Nigrini (2000) apresenta, baseado na experiência adquirida, valores para atestar sobre a verificação da Lei de Benford, através da utilização do MAD:

Tabela 16: Valores críticos do MAD (em unidades)

	1º Dígito		2º Dígito		Primeiros 2 Dígitos	
	de	a	de	a	de	a
Verificação Próxima	0,000	0,004	0,000	0,008	0,0000	0,0006
Verificação Aceitável	0,004	0,008	0,008	0,012	0,0006	0,0012
Verificação Marginal Aceitável	0,008	0,012	0,012	0,016	0,0012	0,0018
Não Verificação	0,012	>	0,016	>	0,0018	>

Fonte: Elaboração Própria, baseado nos dados de Nigrini (2000).

A par dos testes atrás referenciados, um outro teste habitualmente realizado tem a ver com a repetição de valores, a frequência com que determinados valores se repetem. Uma forma de medir a frequência de repetição de valores é através do Factor de Frequência (NFF[87]), o qual pode ser calculado através da fórmula apresentada por Nigrini (2000) e reformulada em termos de notação:

Fórmula 14: Factor de Frequência

$$NFF = 1 - \frac{\sum (FA_{Oi})^2}{n^2}, \text{ com } FA_O > 1$$

Fonte: Adaptado de Nigrini (2000).

em que FA_O é a Frequência Absoluta Observada dos valores e n o número de observações. NFF assume o valor 0 se todos os valores forem iguais, assumindo o valor 1 quando todos os valores são diferentes.

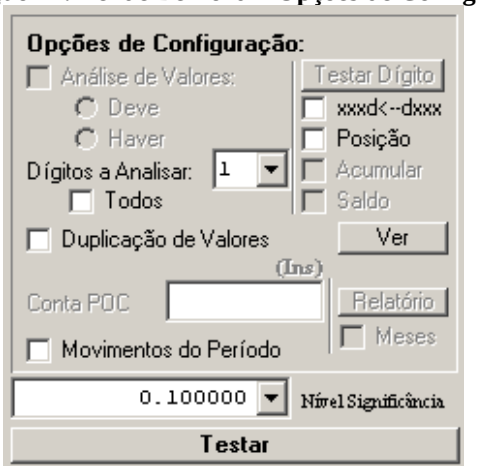
Em sintonia com o apresentado para a Contabilidade Matricial, a Aplicação Informática na Lei de Benford é utilizada de forma semelhante.

Os dados são introduzidos de forma automática, consoante a fonte de dados seleccionada inicialmente para análise[88]. Realizados estes cálculos iniciais, existem

[87] Do inglês *Number Frequency Factor*.
[88] Existem duas fontes de dados possíveis, o Diário ou a Matriz Sistema. Cada uma delas é considerada para efeitos de cálculos, sempre que se encontra em visualização na Análise Matricial.

Opções de Configuração que podem ser usadas pelo utilizador, assim como restrições aos dados utilizados (nomeadamente por período e por diário).

Ilustração 24: Lei de Benford – Opções de Configuração



Fonte: Elaboração Própria.

Por defeito, os cálculos são realizados sobre todos os dados e para o primeiro dígito. No entanto, existem outras opções:

- Análise dos valores (Deve ou Haver);
- Escolha do dígito ou dígitos a analisar (de 1 a 5 dígitos, ou todos);
- A orientação da análise: da esquerda para a direita ou vice versa; ou a posição do dígito;
- A duplicação de valores;
- Análise por Conta ou por Mês;
- Nível de significância pretendido (por defeito, 10%, mas configurável para 5%, 2,5%, 1% e 0,5%).

Escolhidas as opções, existem três possíveis formas de leitura e exportação da informação calculada e com a análise dos testes descritos atrás:

- Quadros de valores;
- Gráficos;
- Relatórios.

Nos Quadros de valores são representadas as principais frequências que servem de base aos Testes realizados, assim como os valores identificados e os valores utilizados.

Ilustração 25: Lei de Benford – Quadros de valores

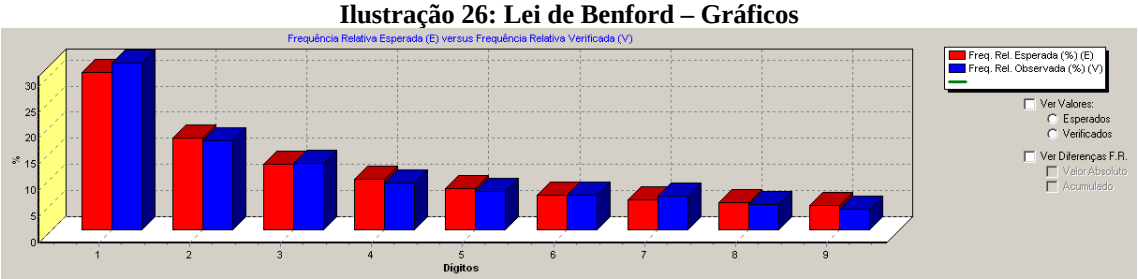
Distribuição do 1º Dígito: Valores Utilizados: 12,218.00 Valores Identificados: 12,218.00

d	Freq. Rel. Esperada	Freq. Abs. Observada	Freq. Rel. Observada
1	30.103000	3,900.00	31.920118
2	17.609126	2,088.00	17.089540
3	12.493874	1,565.00	12.808970
4	9.691001	1,092.00	8.937633
5	7.918125	899.00	7.357996
6	6.694679	800.00	6.547716

Fonte: Elaboração Própria.

Os gráficos ilustram os valores apresentados nos quadros, e podem ser elaborados tendo em conta os valores a apresentar (Esperados e/ ou Verificados), assim como as diferenças de frequências (utilizando valores Absolutos e/ ou Acumulados).

Ilustração 26: Lei de Benford – Gráficos



Fonte: Elaboração Própria.

Em termos de Relatórios, estes são apresentados de duas formas, quadro resumo e sob a forma de texto. Estas duas formas de apresentação de Relatórios resume todos os testes realizados e quais os resultados obtidos, quer em termos de análise por Conta, como análise por Mês.

5.4- Resultados Obtidos

Os resultados obtidos revestem as características de dois objectivos a que nos propomos atingir com este estudo. Assim, o primeiro, ligado à reprodução da Matriz Sistema e de diversos mapas contabilísticos. O segundo, ligado à validação dos registos contabilísticos através da Lei de Benford.

Nesta medida, subdividimos esta Secção em duas partes. A primeira para a Contabilidade Matricial e ligada ao primeiro objectivo, e a segunda para a Lei de Benford e ligada ao segundo objectivo.

5.4.1- Contabilidade Matricial

A reprodução da Matriz Sistema teve subjacente a teoria abordada no Capítulo 2- Contabilidade Matricial do presente estudo e a informação nela contida permite a elaboração de diversos mapas contabilísticos que não só ajudam a gestão, como também permitem o cumprimento das regras estabelecidas no Plano Oficial de Contabilidade (POC).

Tomando como referencia os Movimentos Acumulados (somados do saldo inicial) e o Saldo do período, é possível a elaboração do Balancete Final a 31.12.2005. Este Balancete é o resultado das últimas quatro linhas e colunas da Matriz Sistema, organizadas de forma distinta.

Ilustração 27: Balancete Final a 31.12.2005

Conta	Mov. Deve	Mov. Haver	Deve	Haver
11	20.969,75	20.964,27	5,48	
12	11.674,50	5.581,33	6.093,17	
24	18.041,94	18.270,62		228,68
26	9.400,06	10.400,50		1.000,44
27	16.076,11	12.795,73	3.280,38	
42	12.885,17	0,00	12.885,17	
43	600,00	0,00	600,00	
48	0,00	2.485,08		2.485,08
51	400,00	9.890,61		9.490,61
62	5.145,09	5.145,09		
64	12.211,89	12.211,89		
65	179,86	179,86		
66	1.006,45	1.006,45		
72	12.302,92	12.302,92		
73	11.400,00	11.400,00		
78	0,17	0,17		
79	4.779,13	4.779,13		
81	23.423,38	23.423,38		
82	0,17	0,17		
83	4.880,26	4.880,26		
84	4.779,13	4.779,13		
85	9.659,39	9.659,39		
88	9.122,54	18.781,93		9.659,39
Total	**188.937,91**	**188.937,91**	**22.864,20**	**22.864,20**

Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 28: Matriz Sistema: Final (Acumulado) a 31.12.2005

Nome da Empresa
NIF
Morada

Matriz Sistema: Final (Acumulado) a 31-12-2005

Haver \ Deve	11	12	24	26	27	42	43	48	51	62	64	65	66	72	73	78	79	81	82	83	84	85	88	Mov. Acumulado	Saldo	Saldo Inicial	Saldo Final
11			5.415,36	7.396,33	20,46	2.110,26				4.990,09	851,91	179,86												20.964,27			
12	4.650,00		32,64	363,00						155,00	380,69													5.581,33			
24	2.376,10		11.071,68						400,00		3.083,06													16.930,84	347,99		228,68
26	1.640,73		63,00			300,00					7.896,23													9.899,96	2.140,63		1.000,44
27															279,54									279,54		1.239,67	
42																								0,00			
43																								0,00			
48													1.006,45											1.006,45	1.006,45	1.478,63	2.485,08
51		274,50																					9.122,54	9.397,04	8.997,04	493,57	9.490,61
62																		5.145,09						5.145,09			
64																		12.211,89						12.211,89			
65																		179,86						179,86			
66																		1.006,45						1.006,45			
72	12.302,92																							12.302,92			
73		11.400,00																						11.400,00			
78			0,17																					0,17			
79					4.779,13																			4.779,13			
81														12.302,92	11.120,46									23.423,38			
82																0,17								0,17			
83																		4.880,09	0,17					4.880,26			
84																	4.779,13							4.779,13			
85																				4.880,26	4.779,13			9.659,39			
88																						9.659,39		9.659,39	536,85	9.122,54	9.659,39
Mov. Acumulado	**20.969,75**	**11.674,50**	**16.582,85**	**7.759,33**	**4.799,59**	**2.410,26**	**0,00**	**0,00**	**400,00**	**5.145,09**	**12.211,89**	**179,86**	**1.006,45**	**12.302,92**	**11.400,00**	**0,17**	**4.779,13**	**23.423,38**	**0,17**	**4.880,26**	**4.779,13**	**9.659,39**	**9.122,54**	**163.486,66**			
Saldo	**5,48**	**6.093,17**			**4.520,05**	**2.410,26**																					
Saldo Inicial			**119,31**	**1.140,19**		**10.474,91**	**600,00**																				
Saldo Final	**5,48**	**6.093,17**			**3.280,38**	**12.885,17**	**600,00**																				

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda – de acordo com o POC:

11	Caixa	12	Depósitos à ordem	24	Estado e outros entes públicos
26	Outros devedores e credores	27	Acréscimos e diferimentos	42	Imobilizações corpóreas
43	Imobilizações incorpóreas	48	Amortizações acumuladas	51	Capital
62	Fornecimentos e serviços externos	64	Custos com o pessoal	65	Outros custos e perdas operacionais
66	Amortizações e ajustamentos do exercício	72	Prestação de Serviços	73	Proveitos suplementares
78	Proveitos e ganhos financeiros	79	Proveitos e ganhos extraordinários	81	Resultados operacionais
82	Resultados financeiros	83	(Resultados correntes)	84	Resultados extraordinários
85	(Resultados antes de impostos)	88	Resultado líquido do exercício		

Ilustração 29: Balanço – Activo a 31.12.2005

Nome da Empresa
NIF
Morada

Balanço Analítico: Activo a 31-12-2005

2005 0016

CEE	Contas do POC	Activo	Exercício de 2005			Exercício de 2004
			Activo Bruto	Amort./ Prov.	Activo Líquido	Activo Líquido
C		IMOBILIZADO				
I		Imobilizações incorpóreas				
1	431	Despesas de instalação	600,00	306,00	294,00	396,00
1	432	Despesas de investigação e de desenvolvimento	0,00	0,00	0,00	0,00
2	433	Propriedade industrial e outros direitos	0,00	0,00	0,00	0,00
3	434	Trespasses	0,00	0,00	0,00	0,00
4	441+442+443+444	Imobilizações em curso				
5	449	Adiantamentos por conta de imobilizações incorpóreas	0,00	0,00	0,00	0,00
			600,00	306,00	294,00	396,00
II		Imobilizações corpóreas				
1	421	Terrenos e recursos naturais	0,00	0,00	0,00	0,00
1	422	Edifícios e outras construções	4.020,00	120,60	3.899,40	3.939,60
2	423	Equipamento básico	5.749,95	1.604,90	4.145,05	4.692,65
2	424	Equipamento de transporte	0,00	0,00	0,00	0,00
3	425	Ferramentas e utensílios	0,00	0,00	0,00	0,00
3	426	Equipamento administrativo	3.115,22	453,68	2.661,54	568,03
3	427	Taras e vasilhame	0,00	0,00	0,00	0,00
3	428	Outras imobilizações corpóreas	0,00	0,00	0,00	0,00
4	441+442+443+444	Imobilizações em curso	0,00		0,00	0,00
4	448	Adiantamentos por conta de imobilizações corpóreas	0,00	0,00	0,00	0,00
			12.885,17	2.179,08	10.706,09	9.200,28
III		Investimentos financeiros				
1	4111	Partes de capital em empresas do grupo	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4121+4131	Empréstimos a empresas do grupo	0,00	0,00	0,00	0,00
3	4112	Partes de capital em empresas associadas	0,00		0,00	0,00
4	4122+4132	Empréstimos a empresas associadas	0,00		0,00	0,00
5	4113+4114+415	Títulos e outras aplicações financeiras	0,00	0,00	0,00	0,00
6	4123+4133	Outros empréstimos concedidos	0,00	0,00	0,00	0,00
6	441+442+443+444	Imobilizações em curso				
6	447	Adiantamentos por conta de investimentos financeiros	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00	0,00	0,00
D		CIRCULANTE				
I		Existências				
1	36	Matérias-primas, subsidiárias e de consumo	0,00	0,00	0,00	0,00
2	35	Produtos e trabalhos em curso	0,00	0,00	0,00	0,00
3	34	Subprodutos, desperdícios, resíduos e refugos	0,00	0,00	0,00	0,00
3	33	Produtos acabados e intermédios	0,00	0,00	0,00	0,00
3	32	Mercadorias	0,00	0,00	0,00	0,00
4	37	Adiantamentos por conta de compras	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00	0,00	0,00
II		Dívidas de terceiros - Médio e longo prazo				
	211+213+219	Clientes, c/c	0,00		0,00	0,00
	212	Clientes - títulos a receber	0,00		0,00	0,00
	218	Clientes de cobrança duvidosa	0,00	0,00	0,00	0,00
	252	Empresas do grupo	0,00		0,00	0,00
	253+254	Empresas participadas e participantes	0,00		0,00	0,00
	251+255	Outros accionistas (sócios)	0,00		0,00	0,00
	22	Adiantamentos a fornecedores	0,00		0,00	0,00
	261	Adiantamentos a fornecedores de imobilizado	0,00		0,00	0,00
	24+HR	Estado e outros entes públicos	0,00		0,00	0,00
	262+266+267+268	Outros devedores	0,00	0,00	0,00	0,00
	264	Subscritores de capital	0,00		0,00	0,00
			0,00	0,00	0,00	0,00
II		Dívidas de terceiros - Curto prazo				
1	211+213+219	Clientes, c/c	0,00		0,00	0,00
1	212	Clientes - títulos a receber	0,00		0,00	0,00
1	218	Clientes de cobrança duvidosa	0,00	0,00	0,00	0,00
2	252	Empresas do grupo	0,00		0,00	0,00
3	253+254	Empresas participadas e participantes	0,00		0,00	0,00
4	251+255	Outros accionistas (sócios)	0,00		0,00	0,00
4	22	Adiantamentos a fornecedores	0,00		0,00	0,00
4	261	Adiantamentos a fornecedores de imobilizado	0,00		0,00	0,00
4	24+HR	Estado e outros entes públicos	161,95		161,95	1.459,09
4	262+266+267+268	Outros devedores	0,00	0,00	0,00	1.640,73
5	264	Subscritores de capital	0,00		0,00	0,00
			161,95	0,00	161,95	3.099,82
III		Títulos negociáveis				
1	1511	Acções em empresas do grupo	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1521	Obrigações e títulos de participação empresas do grupo	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1512	Acções em empresas associadas	0,00		0,00	0,00
3	1522	Obrigações e títulos de participação empresas associadas	0,00		0,00	0,00
3	1513+1523+153+1	Outros títulos negociáveis	0,00	0,00	0,00	0,00
3	18	Outras aplicações de tesouraria	0,00	0,00	0,00	0,00
			0,00	0,00	0,00	0,00
IV		Depósitos bancários e caixa				
	12+13+14	Depósitos bancários	6.093,17		6.093,17	0,00
	11	Caixa	5,48		5,48	0,00
			6.098,65	0,00	6.098,65	0,00
E		Acréscimos e diferimentos				
	271	Acréscimos de proveitos	10.996,98		10.996,98	11.276,52
	272+27-271-272-2	Custos diferidos	10,85		10,85	0,00
	275	Ajustes diários diferidos em contratos de futuros	0,00		0,00	0,00
	2761	Activos por impostos diferidos	0,00		0,00	0,00
			11.007,83	0,00	11.007,83	11.276,52
		Total de amortizações		2.485,08		
		Total de ajustamentos		0,00		
		Total do activo	30.753,60	2.485,08	28.268,52	23.972,52

O Técnico Oficial de Contas

O Empresário

Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 30: Balanço – Capital Próprio e Passivo a 31.12.2005

Nome da Empresa
NIF
Morada

Balanço Analítico: Passivo a 31-12-2005

2005 0023

CEE	Conta do POC	Passivo	Exercício de 2005	Exercício de 2004
A		CAPITAL PRÓPRIO		
I	51	Capital	9.490,61	493,57
	521	Acções (quotas) próprias - Valor nominal	0,00	0,00
	522	Acções (quotas) próprias - Descontos e prémios	0,00	0,00
	53	Prestações suplementares	0,00	0,00
II	54	Prémios de emissão de acções (quotas)	0,00	0,00
III	55	Ajustamento de partes de capital em filiais e associadas	0,00	0,00
	56	Reservas de reavaliação	0,00	0,00
IV		Reservas:		
1/2	571	Reservas legais	0,00	0,00
3	572	Reservas estatutárias	0,00	0,00
4	573	Reservas contratuais	0,00	0,00
4	574+575+576+577+	Outras reservas	0,00	0,00
V	59	Resultados transitados	0,00	0,00
		Subtotal	9.490,61	493,57
VI	88	Resultado líquido do exercício	9.659,39	9.122,54
	89	Dividendos antecipados	0,00	0,00
		Subtotal	9.659,39	9.122,54
		Total do capital próprio	19.150,00	9.616,11
		PASSIVO		
B		Provisões		
1	291	Provisões para pensões	0,00	0,00
2	292	Provisões para impostos	0,00	0,00
3	293+294+295+298	Outras provisões	0,00	0,00
			0,00	0,00
C		Dívidas a terceiros - Médio e longo prazo		
		Empréstimos por obrigações:		
	2321	Convertíveis	0,00	0,00
	2322	Não convertíveis	0,00	0,00
	233	Empréstimos por títulos de participação	0,00	0,00
	231+12	Dívidas a instituições de crédito	0,00	0,00
	269	Adiantamentos por conta de vendas	0,00	0,00
	22-222-228	Fornecedores, c/c	0,00	0,00
	228	Fornecedores - Facturas em recepção e conferência	0,00	0,00
	222	Fornecedores - Títulos a pagar	0,00	0,00
	2612	Fornecedores de Imobilizado - Títulos a pagar	0,00	0,00
	252	Empresas do grupo	0,00	0,00
	253+254	Empresas participadas e participantes	0,00	0,00
	251+255	Outros accionistas (sócios)	0,00	0,00
	21	Adiantamentos de clientes	0,00	0,00
	239	Outros empréstimos obtidos	0,00	0,00
	261-2612	Fornecedores de Imobilizado c/c	0,00	0,00
	24+ IR	Estado e outros entes públicos	0,00	0,00
	262+263+264+265+	Outros credores	0,00	0,00
			0,00	0,00
C		Dívidas a terceiros - Curto prazo		
1		Empréstimos por obrigações:		
	2321	Convertíveis	0,00	0,00
	2322	Não convertíveis	0,00	0,00
1	233	Empréstimos por títulos de participação	0,00	0,00
2	231+12	Dívidas a instituições de crédito	0,00	0,00
3	269	Adiantamentos por conta de vendas	0,00	0,00
4	22-222-228	Fornecedores, c/c	0,00	0,00
4	228	Fornecedores - Facturas em recepção e conferência	0,00	0,00
5	222	Fornecedores - Títulos a pagar	0,00	0,00
5	2612	Fornecedores de Imobilizado - Títulos a pagar	0,00	0,00
6	252	Empresas do grupo	0,00	0,00
7	253+254	Empresas participadas e participantes	0,00	0,00
8	251+255	Outros accionistas (sócios)	0,00	0,00
8	21	Adiantamentos de clientes	0,00	0,00
8	239	Outros empréstimos obtidos	0,00	0,00
8	261-2612	Fornecedores de Imobilizado c/c	0,00	0,00
8	24+ IR	Estado e outros entes públicos	390,63	1.339,78
8	262+263+264+265+	Outros credores	1.000,44	500,54
			1.391,07	1.840,32
D		Acréscimos e diferimentos		
	273	Acréscimos de custos	7.727,45	12.516,19
	274+27-273-274-27	Proveitos diferidos	0,00	0,00
	2762	Passivos por impostos diferidos	0,00	0,00
			7.727,45	12.516,19
		Total do passivo	9.118,52	14.356,51
		Total do capital próprio e do passivo	28.268,52	23.972,62

O Técnico Oficial de Contas

O Empresário

Fonte: Elaboração Própria.

Resulta igualmente da Matriz Sistema o Balanço[89] a 31.12.2005 (quer na forma Analítica, quer na forma Sintética), a Demonstração de Resultados (por Natureza e por Funções) e o Anexo ao Balanço e à Demonstração de Resultados (apresentada no Apêndice I: Anexo ao Balanço e à Demonstração de Resultados deste estudo). A Matriz Sistema a que nos referimos é aquela que apresenta as contas desagregadas conforme determinado no POC.

Ilustração 31: Balanço Sintético a 31.12.2005

Nome da Empresa
NIF
Morada

Balanço Sintético a 31-12-2005

2005 0030

CEE	Contas do POC	Descritivo	Exercício de 2005			Exercício de 2004
			Activo Bruto	Amort / Prov.	Activo Líquido	Activo Líquido
		Activo				
C		Imobilizado:				
I	43+449	Imobilizações incorpóreas	600,00	306,00	294,00	396,00
II	42+441+442+443+	Imobilizações corpóreas	12.885,17	2.179,08	10.706,09	9.200,28
III	41+447	Investimentos financeiros	0,00	0,00	0,00	0,00
			13.485,17	2.485,08	11.000,09	9.596,28
D		Circulante:				
I	32+33+34+35+364	Existências	0,00		0,00	0,00
II		Dívidas de terceiros:				
	21+24+25+26-261-	Médio e longo prazo				
	21+24+25+26-261-	Curto prazo	161,96	0,00	161,96	3.099,82
III	15+18	Títulos negociáveis	0,00		0,00	0,00
IV	11+12+13+14	Depósitos bancários e caixa	6.098,65		6.098,65	0,00
			6.260,60	0,00	6.260,60	3.099,82
E	271+272+27-271-2	Acréscimos e diferimentos	11.007,83		11.007,83	11.276,52
			11.007,83	0,00	11.007,83	11.276,52
		Total do activo	30.753,60	2.485,08	28.268,52	23.972,62
		Capital próprio e passivo				
A		Capital próprio:				
I	51	Capital			9.490,61	493,57
II	54	Prémios de emissão de acções (quotas)			0,00	0,00
III	56	Reservas de reavaliação			0,00	0,00
IV	571	Reservas legais			0,00	0,00
	52+53+55+57-571	Restantes reservas e outros capitais próprios			0,00	0,00
V	59	Resultados transitados			0,00	0,00
		Subtotal			9.490,61	493,57
VI	88	Resultado líquido do exercício			9.659,39	9.122,54
	89	Dividendos antecipados			0,00	0,00
		Subtotal			9.659,39	9.122,54
		Total do capital próprio			19.150,00	9.616,11
		Passivo:				
B	29	Provisões			0,00	0,00
C		Dívidas a terceiros:				
	21+22+23+12+24+	Médio e longo prazo				
	21+22+23+12+24+	Curto prazo			1.391,07	1.840,32
					1.391,07	1.840,32
D	273+274+27-273-2	Acréscimos e diferimentos			7.727,45	12.516,19
		Subtotal			7.727,45	12.516,19
		Total do passivo			9.118,52	14.356,51
		Total do capital próprio e do passivo			28.268,52	23.972,62

O Técnico Oficial de Contas O Empresário

Fonte: Elaboração Própria.

Cada um dos mapas contabilísticos apresenta no seu canto superior direito o Código de Barras identificativo do Ano (xxxx) e do mapa (xxx), sequencialmente.

[89] CEE está de acordo com o art. 9º da 4ª Directiva da CEE (Directiva 78/660/CEE do Conselho, de 25 de Julho de 1978). Transcrevemos os art. 9º desta directiva no Anexo IV: Art. 9º da 4ª Directiva da CEE;

Ilustração 32: Demonstração de Resultados (por Natureza) a 31.12.2005

Nome da Empresa
NIF
Morada

2005 0047

Demonstração de Resultados (por natureza) a 31-12-2005

CEE	Conta do POC	Descritivo	Exercício de 2005	Saldo	Exercício de 2004	Saldo
A		Custos e perdas				
2.a)	61	Custo das mercadorias vendidas e das matérias consumidas				
		Mercadorias	0,00		0,00	
		Matérias Consumidas	0,00	0,00	0,00	0,00
2.b)	62	Fornecimentos e serviços externos	5.145,09	5.145,09	3.758,76	3.758,76
3		Custos com o pessoal:				
3.a)	641+642	Remunerações	8.872,17		4.633,42	
3.b)		Encargos sociais:				
	643+644	Pensões	0,00		0,00	
	645+646+647+648	Outros	3.339,72	12.211,89	2.024,48	6.657,90
4.a)	662+663	Amortizações do imobilizado corpóreo e incorpóreo	1.006,45		790,82	
4.b)	666+667	Ajustamentos	0,00		0,00	
4.b)	67	Provisões	0,00	1.006,45	0,00	790,82
5	63	Impostos	0,00		15,00	
5	65	Outros custos perdas operacionais	179,86	179,86	125,93	140,93
		(A) Custos e perdas operacionais		18.543,29		11.348,41
6	682	Perdas em empresas do grupo e associadas	0,00		0,00	
6	683+684	Amortizações e ajustamentos de aplicações e investimentos financeiros	0,00		0,00	
7		Juros e custos similares				
		Relativos a empresas do grupo				
	681+685+686+687	Outros	0,00	0,00	17,48	17,48
		(C) Custos e perdas correntes		18.543,29		11.365,89
10	69	Custos e perdas extraordinários	0,00	0,00	0,00	0,00
		(E) Custos e perdas do exercício		18.543,29		11.365,89
8+11	86	Impostos sobre o rendimento do exercício		0,00		0,00
		(G) Custos totais		18.543,29		11.365,89
13	88	Resultado líquido do exercício	9.659,39	9.659,39	9.122,54	9.122,54
				28.202,68		20.488,43
B		Proveitos e ganhos				
1	71	Vendas:				
		Mercadorias	0,00		0,00	
		Produtos	0,00		0,00	
1	72	Prestação de serviços	12.302,92	12.302,92	4.890,34	4.890,34
2		Variação de produção	0,00		0,00	
3	75	Trabalhos para a própria empresa	0,00		0,00	
4	73	Proveitos suplementares	11.120,46		10.326,52	
4	74	Subsídios à exploração	0,00		0,00	
4	76	Outros proveitos e ganhos operacionais	0,00	11.120,46	0,00	10.326,52
4	77	Reversões de amortizações e ajustamentos	0,00	0,00	0,00	0,00
		(B) Proveitos e ganhos operacionais		23.423,38		15.216,86
5	782	Ganhos em empresas do grupo e associadas	0,00		0,00	
5	784	Rendimentos de participações de capital	0,00		0,00	
6	7812+7815+7816+	Rendimentos de títulos negociáveis e de outras aplicações financeiras:	0,00		0,00	
		Relativos a empresas do grupo				
		Outros				
7	7811+7813+7814+	Outros juros e proveitos similares:				
		Relativos a empresas do grupo				
		Outros	0,17	0,17	0,00	0,00
		(D) Proveitos e ganhos correntes		23.423,55		15.216,86
9	79	Proveitos e ganhos extraordinários	4.779,13	4.779,13	5.271,57	5.271,57
		(F) Proveitos totais		28.202,68		20.488,43
		Res. operacionais (B)-(A)=		4.880,09		3.868,45
		Res. financeiros (D-B)-(C-A)=		0,17		-17,48
		Res. correntes (D)-(C)=		4.880,26		3.850,97
		Res. antes de impostos (F)-(E)=		9.659,39		9.122,54
		Res. líquido do exercício (F)-(G)=		9.659,39		9.122,54

O Técnico Oficial de Contas

O Empresário

Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 33: Demonstração de Resultados (por Funções) a 31.12.2005

Nome da Empresa
NIF
Morada

2005 0054

Demonstração de Resultados (por Funções) a 31-12-2005

Descritivo	Exercício de 2005	Valores	Exercício de 2004	Valores
(+) Vendas e prestações de serviços	12.302,92	12.302,92	4.890,34	4.890,34
(-) Custo das vendas e das prestações de serviços	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) RESULTADOS BRUTOS		12.302,92		4.890,34
(+) Outros proveitos e ganhos operacionais	11.120,46	11.120,46	10.326,52	10.326,52
(-) Custos de distribuição	-870,98	-870,98	-1.271,74	-1.271,74
(-) Custos administrativos	-3.335,15	-3.335,15	-1.045,74	-1.045,74
(-) Outros custos e perdas operacionais	-14.337,16	-14.337,16	-9.030,93	-9.030,93
(=) RESULTADOS OPERACIONAIS		4.880,09		3.868,45
(-) Custo líquido de financiamento	0,17	0,17	-17,48	-17,48
(±) Ganhos (perdas) em filiais e associadas		0,00		0,00
(±) Ganhos (perdas) em outros investimentos		0,00		0,00
(=) RESULTADOS CORRENTES		4.880,26		3.850,97
(±) Impostos sobre os resultados correntes		0,00		0,00
(=) RESULTADOS CORRENTES APÓS IMPOSTOS		4.880,26		3.850,97
(±) RESULTADOS EXTRAORDINÁRIOS	4.779,13	4.779,13	5.271,57	5.271,57
(±) Impostos sobre os resultados extraordinários	0,00	0,00	0,00	0,00
(=) RESULTADOS LÍQUIDOS		9.659,39		9.122,54
(=) RESULTADOS POR ACÇÃO		0,00		0,00

O Técnico Oficial de Contas O Empresário

Fonte: Elaboração Própria.

Uma outra componente que consideramos importante é a da realização, a partir da Aplicação Informática, da Acta de Aprovação de Contas, em que a informação não consta da Matriz Sistema a 31.12.2005, mas constará da Matriz Sistema a 31.03.2006 (após a aprovação das contas).

Ilustração 34: Acta de aprovação de contas do exercício de 2005

2005 0085

---------- Acta número dois----------

Aos vinte e sete dias de Março de dois mil e seis, pelas dezassete horas, reuniu em Assembleia Geral ordinária da sociedade _____, na sua sede social, sita em _____, freguesia de _____, concelho de _____, com o capital social de 5,000.00€, número de pessoa colectiva _____, matriculada na Conservatória do Registo Comercial de _____ sob o número _____. --- Estiveram presentes todos os sócios representando a totalidade do Capital Social, através da titularidade das quotas cujo valor nominal é como segue a saber: _____, titular de uma quota de 5,000.00 Euros, sob a presidência de _____, para apreciarem e deliberarem sobre a seguinte Ordem de Trabalhos: ----------

1. Discussão e aprovação do Relatório de Gestão e das contas do exercício de 2005. ----------
2. Deliberação sobre a afectação dos resultados do exercício.----------

Depois de postas a análise as contas do exercício de 2005, as quais apresentam um Lucro de 9,659.39 euros (nove mil e seiscentos e cinquenta e nove Euros e trinta e nove cêntimos), o Presidente colocou as mesmas a votação, tendo sido deliberado por unanimidade a aprovação do Relatório de Gestão e das contas do exercício de 2005. ----------
Em referência ao segundo ponto da ordem de trabalhos, foi também deliberado por unanimidade que o resultado tivesse a seguinte afectação: ----------
* Reservas Legais: 482.97€ (quatrocentos e oitenta e dois Euros e noventa e sete cêntimos); --
* Reservas Livres: 9,176.42€ (nove mil e cento e setenta e seis Euros e quarenta e dois cêntimos);----------
Por nada mais haver a tratar se encerrou a presente sessão pelas dezoito horas da qual se lavrou esta acta que após lida em voz alta vai ser assinada por todos os sócios. ----------
Os Sócios ----------

Fonte: Elaboração Própria.

A par dos mapas apresentados atrás, uma outra peça igualmente importante é o Relatório de Gestão. A Aplicação Informática apresenta uma proposta de Relatório de Gestão (Apêndice II: Relatório de Gestão), proposta esta que deverá ser devidamente complementada com as perspectivas da gerência para o futuro e a experiência obtida com o decorrer da actividade.

Consideramos igualmente importante a elaboração de um documento mais directamente vocacionado para o apoio à gestão, a que chamamos Relatório Técnico (Apêndice III: Relatório Técnico). Este relatório é composto pelos seguinte pontos:

1. Análise Económica;
2. Análise Estrutural;
3. Indicadores Gerais;
4. Relatório Sintético de Desempenho.

em que cada um apresenta uma proposta de análise, através de rácios, indicadores, etc.

5.4.2- Lei de Benford

Os resultados obtidos têm subjacente algumas regras no cálculo da frequência de cada um dos dígitos ou conjunto de dígitos. Uma delas tem a ver com a própria forma de leitura de cada um dos valores: os valores são expressos em Euros, com a formatação de duas casas decimais (cêntimos). Nesta medida, valores inferiores a um euro, são considerados como contendo apenas um ou dois dígitos (são ignorados os zeros à esquerda dos cêntimos). Em termos de valores utilizados para cada um dos cálculos

realizados, existem dois tipos de valores, os valores identificados e os valores utilizados. Os valores identificados são todos os registos de valor superior a zero. Os valores utilizados são aqueles com um número de dígitos igual ou superior ao número de dígitos em teste.

Consideremos como exemplo o valor 0,03€. Para efeitos de testes a realizar, este valor é constituído por um dígito, o dígito 3 (os dois zeros à esquerda do dígito 3 são ignorados), o que significa que este valor é considerado para efeitos da determinação da distribuição observada do 1º dígito, considerando-se a frequência absoluta 1 para o dígito 3. Em qualquer um dos outros testes, este valor é identificado, mas não é utilizado.

Os resultados obtidos para o Teste ao 1º dígito do Registo 1 estão resumidos na tabela seguinte:

Tabela 17: Resultados do Teste ao 1º Dígito (Registo 1)

d	Frequência Relativa Esperada (E)	Frequência Absoluta Observada	Frequência Relativa Observada (V)	(V)-(E) Absoluto	Estatística Z	Acumulado (E) (%)	Acumulado (V) (%)
1	30,103000	7.218,000000	28,848921	1,254079	4,317594	30,103000	28,848921
2	17,609126	4.083,000000	16,318945	1,290181	5,349493	47,712126	45,167866
3	12,493874	3.918,000000	15,659472	3,165598	15,134127	60,206000	60,827338
4	9,691001	2.780,000000	11,111111	1,420110	7,582357	69,897001	71,938449
5	7,918125	1.901,000000	7,597922	0,320203	1,864026	77,815126	79,536371
6	6,694679	1.563,000000	6,247002	0,447677	2,820638	84,509805	85,783373
7	5,799195	1.372,000000	5,483613	0,315582	2,122198	90,309000	91,266986
8	5,115252	1.101,000000	4,400480	0,714772	5,117567	95,424252	95,667466
9	4,575749	1.084,000000	4,332534	0,243215	1,825956	100,000000	100,000000

Fonte: Elaboração Própria.

Em termos de representação gráfica, esta pode ser obtida conforme o Gráfico 15: Resultados do Teste ao 1º Dígito (Registo 1). Desde já se pode verificar que o dígito 3 é aquele que apresenta uma maior diferença entre a Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada. Ao tomar em consideração a Estatística Z, também verificamos que esta toma o valor mais elevado para o mesmo dígito e que, para um nível de confiança de 90%, em todos os dígitos é estatisticamente significativa a diferença verificada entre as Frequências Relativas Observada e Esperada.

Quer no teste do Qui-Quadrado, quer no teste de Kolmogorov-Smirnoff, é rejeitada a hipótese nula, ou seja, é significativa a diferença entre a Frequência Esperada e a Frequência Observada dos dígitos.

No que se refere ao Teste ao 2º Dígito (Gráfico 21: Resultados do Teste ao 2º Dígito (Registo 1)), para o Registo 1, resumimos os resultados na tabela seguinte:

Tabela 18: Resultados do Teste ao 2º Dígito (Registo 1)

d	Frequência Relativa Esperada (E)	Frequência Absoluta Observada	Frequência Relativa Observada (V)	(V)-(E) Absoluto	Estatística Z	Acumulado (E) (%)	Acumulado (V) (%)
0	11,967927	3.509,000000	14,036561	2,068634	10,066881	11,967927	14,036561
1	11,389010	2.617,000000	10,468419	0,920591	4,571900	23,356937	24,504980
2	10,882151	2.539,000000	10,156406	0,725745	3,674575	34,239088	34,661386
3	10,432956	2.511,000000	10,044402	0,388554	1,999372	44,672044	44,705788
4	10,030820	2.522,000000	10,088404	0,057584	0,292547	54,702864	54,794192
5	9,667725	2.537,000000	10,148406	0,480681	2,561084	64,370589	64,942598
6	9,337474	2.275,000000	9,100364	0,237110	1,277626	73,708063	74,042962
7	9,035199	2.113,000000	8,452338	0,582861	3,203524	82,743262	82,495300
8	8,757006	2.222,000000	8,888356	0,131350	0,723519	91,500268	91,383656
9	8,499735	2.154,000000	8,616345	0,116610	0,649785	100,000000	100,000000

Fonte: Elaboração Própria.

Em sintonia com o Teste ao 1º Dígito, no Teste ao 2º Dígito é considerada significativa a diferença entre a Frequência Esperada e a Frequência Observada.

Tomemos agora em consideração o teste aos primeiros dígitos (de 1 a 5). Os Registos Utilizados para cada um dos testes diminuem à medida que o número de dígitos aumenta.

Tabela 19: Registos Utilizados para o Teste aos # primeiros dígitos (Registo 1)

	Teste ao 1º Dígito	Teste aos 2 primeiros dígitos	Teste aos 3 primeiros dígitos	Teste aos 4 primeiros dígitos	Teste aos 5 primeiros dígitos
Registos Utilizados	25.020	24.999	24.606	22.117	15.628

Fonte: Elaboração Própria.

Tal como sucedeu nos testes anteriores, nos Testes aos Primeiros Dígitos é rejeitada a hipótese nula em ambos os testes (Teste do Qui-Quadrado e Teste de Kolmogorov-Smirnoff). Este resultado pode ser visualizado no Gráfico 16: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) e, ao considerar separadamente a Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada (Gráfico 17: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) - Frequência Relativa Esperada e Gráfico 18: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) - Frequência Relativa Observada), verificamos a diferença existente entre as duas frequências. Esta mesma diferença é evidenciada no Gráfico 19: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença entre Frequência Relativa Esperada e Frequência

Relativa Observada e complementada a sua análise no Gráfico 20: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada. Desde já se verifica visualmente que o dígito 3 é um dígito de inversão de tendência, ou seja, aquele que mais contribui para a rejeição da hipótese nula, ou seja, rejeitar a verificação da Lei de Benford, tal como foi observado para o teste ao 1º dígito. Os Gráfico 22: Resultados do Teste aos 3 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada, Gráfico 23: Resultados do Teste aos 4 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada e Gráfico 24: Resultados do Teste aos 5 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada confirmam esta evidência para a análise aos três, quatro e cinco primeiros dígitos.

Não obstante esta conclusão, realizamos a verificação da Lei de Benford ao nível da Conta. Ao invés de considerar todos os registos realizados durante o período, estes mesmos registos foram confinados ao movimento que implicaram ao nível das Contas do POC. Foi igualmente tomado em consideração o facto de ser um movimento a Débito ou um movimento a Crédito.

Em termos do Teste ao 1º Dígito, podemos resumir os resultados na seguinte tabela[90]:

[90] Apenas foram realizados os testes que apresentavam um valor superior ou igual a 5 registos, sendo considerados Sem Significado os testes para número de registos inferior a 5. Esta Nota é válida para todas as tabelas semelhantes a esta, quer para o Registo 1, quer para o Registo 2.

Tabela 20: Resultados por Teste de verificação da Lei de Benford para o 1º Dígito para um nível de confiança de 90% (Registo 1)

Conta[91]	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E[92]	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
11	365	✗	✓	✗		26	✓	✗	✗	88.89%	339	✗	✓	✗	
12	4.398	✗	✗	✗		426	✓	✓	✓		3.972	✗	✗	✗	
21	720	✗	✗	✗		486	✗	✗	✗		234	✓	✓	✗	
22	5.567	✓	✓	✓		1.467	✓	✓	✓		4.100	✓	✓	✓	
23	268	✓	✓	✗		124	✓	✓	✗		144	✓	✓	✗	
24	5.231	✗	✓	✓		4.364	✓	✓	✓		867	✓	✓	✓	
25	137	✗	✗	✗		71	✗	✗	✗	44.44%	66	✓	✓	✗	44.44%
26	819	✓	✓	✓		232	✗	✗	✗		587	✓	✓	✗	
27	62	✓	✓	✗	55.56%	32	✓	✓	✗	77.78%	30	✗	✗	✗	77.78%
31	3.061	✓	✓	✓		2.995	✓	✓	✓		66	✓	✓	✗	44.44%
33	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
35	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
36	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
38	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--	1	--	--	--	--
41	17	✗	✗	✗	88.89%	16	✗	✗	✗	100.00%	1	--	--	--	--
42	178	✗	✗	✗		178	✗	✗	✗		0	--	--	--	--
43	3	--	✓	✗	100.00%	3	--	--	--	--	0	--	--	--	--
44	3	--	✓	✗	100.00%	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--
48	14	✓	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	14	✓	✓	✗	100.00%
49	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--	1	--	--	--	--
51	5	✓	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	5	✓	✓	✗	100.00%
57	5	✓	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	5	✓	✓	✗	100.00%
59	4	--	--	--	--	1	--	--	--	--	3	--	--	--	--
62	2.016	✗	✓	✓		1.989	✗	✗	✓		27	✓	✓	✗	88.89%
63	319	✗	✗	✗		317	✗	✗	✗		2	--	--	--	--
64	200	✗	✗	✗		187	✗	✗	✗		13	✓	✗	✗	100.00%

[91] De acordo com o Plano Oficial de Contabilidade:

11 Caixa
12 Depósitos à ordem
21 Clientes
22 Fornecedores
23 Empréstimos obtidos
24 Estado e outros entes públicos
25 Accionistas (Sócios)
26 Outros devedores e credores
27 Acréscimos e diferimentos
31 Compras
33 Produtos acabados e intermédios
35 Produtos e trabalho em curso
36 Matérias-primas, subsidiárias e de consumo
38 Regularização de existências
41 Investimentos financeiros
42 Imobilizações corpóreas
43 Imobilizações incorpóreas
44 Imobilizações em curso
48 Amortizações acumuladas
49 Ajustamentos de investimentos financeiros
51 Capital
57 Reservas
59 Resultados transitados
62 Fornecimentos e serviços externos
63 Impostos
64 Custos com o pessoal
65 Outros custos e perdas operacionais
66 Amortizações e ajustamentos do exercício
68 Custos e perdas financeiros
69 Custos e perdas extraordinários
71 Vendas
73 Proveitos suplementares
74 Subsídios à exploração
78 Proveitos e ganhos financeiros
79 Proveitos e ganhos extraordinários
88 Resultado líquido do exercício

[92] FA_E, nesta tabela, corresponde à percentagem de classes em que a Frequência Absoluta Esperada é inferior a 5, no seguimento da proposta de Conover (1980). O teste do Qui-Quadrado foi realizado independentemente desta proposta, mas as conclusões obtidas deverão enquadrar esta análise.

Conta[91]	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E[92]	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
65	13	×	×	×	100.00%	13	×	×	×	100.00%	0	--	--	--	--
66	6	×	×	×	100.00%	6	×	×	×	100.00%	0	--	--	--	--
68	554	×	✓	×		553	×	✓	×		1	--	--	--	--
69	40	×	×	×	77.78%	40	×	×	×	77.78%	0	--	--	--	--
71	390	×	×	×		17	✓	✓	×	88.89%	373	×	×	×	
73	86	✓	✓	×	33.33%	1	--	--	--	--	85	✓	✓	×	33.33%
74	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--	2	--	--	--	--
78	513	✓	✓	✓		19	✓	✓	×	88.89%	494	✓	✓	✓	
79	17	✓	✓	×	88.89%	0	--	--	--	--	17	✓	✓	×	88.89%
88	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--
	25.020					**13.569**					**11.451**				

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Verificamos que mais de 30% das contas com registos verificam a Lei de Benford, simultaneamente validada pelo Teste do Qui-Quadrado e pelo Teste de Kolmogorov-Smirnoff.

Tabela 21: Tabela de Concordância Geral em número de contas (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	11		
	×	4	11	
	--			10

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Ao considerarmos a análise a contas com menos de 100 observações, e por via do Teste de Kolmogorov-Smirnoff ser exacto para pequenas amostras, a percentagem de contas a verificarem a Lei de Benford mantém-se.

Tabela 22: Tabela de Concordância Geral em número de contas com menos de 100 observações (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	6		
	×		4	
	--			10

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Levando em conta apenas os movimentos a Débito, a percentagem passa a ser de 22% de contas a verificarem a Lei de Benford (quando ambos os teste do Qui-Quadrado e Kolmogorov-Smirnoff verificam a lei).

Tabela 23: Tabela de Concordância Débito em número de contas (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	8	1	
	×	1	11	
	--			15

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

De igual modo, esta percentagem mantém-se, ao considerar a maior exactidão do teste de Kolmogorov-Smirnoff para pequenas amostras.

Tabela 24: Tabela de Concordância Débito em número de contas com menos de 100 observações (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	3	1	
	×		5	
	--			15

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

No que se refere a valores a Crédito, 39% das contas verificam a Lei de Benford ao considerar a verificação simultânea por parte do teste do Qui-Quadrado e do teste de Kolmogorov-Smirnoff.

Tabela 25: Tabela de Concordância Crédito em número de contas (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	14	1	
	×	1	3	
	--			17

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Esta percentagem mantém-se quando é tomada em conta a maior exactidão do teste de Kolmogorov-Smirnoff para pequenas amostras.

Tabela 26: Tabela de Concordância Crédito em número de contas com menos de 100 observações (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	8	1	
	×		1	
	--			17

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Passando esta análise para o número de observações associadas, 42% das observações verificam a Lei de Benford.

Tabela 27: Tabela de Concordância Geral em número de observações (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	10.417		
	×	8.166	6.418	
	--			19

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Ao levar em conta apenas os movimentos a Débito, a percentagem de observações a verificarem a Lei de Benford passa para 70%.

Tabela 28: Tabela de Concordância Débito em número de observações (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	9.444	26	
	×	553	3.535	
	--			11

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

E toma o valor de 59% ao considerar apenas os movimentos a Crédito.

Tabela 29: Tabela de Concordância Crédito em número de observações (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	6711	13	
	×	339	4375	
	--			13

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

As contas que não verificam a Lei de Benford (são aqui consideradas as contas em que a hipótese nula é rejeitada, simultaneamente, no Teste do Qui-Quadrado e no Teste de Kolmogorov-Smirnoff) são as contas 12, 21, 25, 41, 42, 63, 64, 65, 66, 69 e 71. Estas contas representam cerca de 26% das observações. O peso relativo de cada uma das contas no número total de registos é diminuto, ressalvando apenas a conta 12 que, por si só, representa cerca de 18% do total de observações.

Consideremos agora os resultados obtidos no Teste para os dois primeiros dígitos:

Tabela 30: Resultados por Teste de verificação da Lei de Benford para os dois primeiros Dígitos para um nível de confiança de 90% (Registo 1)

Conta	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
11	365	×	×	×	75.56%	26	✓	×	×	100.00%	339	×	×	×	78.89%
12	4.394	×	×	×		426	×	✓	×	70.00%	3.968	×	×	×	

Conta	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
21	719	✗	✗	✗	42.22%	486	✗	✗	✗	64.44%	233	✓	✓	✗	88.89%
22	5.564	✗	✓	✓		1.465	✓	✓	✗		4.099	✗	✓	✓	
23	268	✗	✗	✗	85.56%	124	✗	✗	✗	98.89%	144	✗	✓	✗	96.67%
24	5.231	✗	✓	✓		4.364	✗	✓	✓		867	✓	✓	✗	27.78%
25	137	✗	✗	✗	97.78%	71	✗	✗	✗	100.00%	66	✗	✓	✗	100.00%
26	819	✗	✗	✗	32.22%	232	✗	✗	✗	88.89%	587	✗	✓	✗	54.44%
27	62	✗	✓	✗	100.00%	32	✓	✗	✗	100.00%	30	✗	✗	✗	100.00%
31	3.061	✓	✓	✓		2.995	✓	✓	✓		66	✓	✓	✗	100.00%
33	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
35	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
36	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
38	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--	1	--	--	--	--
41	17	✗	✗	✗	100.00%	16	✗	✗	✗	100.00%	1	--	--	--	--
42	178	✗	✗	✗	94.44%	178	✗	✗	✗	94.44%	0	--	--	--	--
43	3	--	--	--	--	3	--	--	--	--	0	--	--	--	--
44	3	--	--	--	--	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--
48	14	✓	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	14	✓	✓	✗	100.00%
49	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--	1	--	--	--	--
51	5	✗	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	5	✗	✓	✗	100.00%
57	5	✗	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	5	✗	✓	✗	100.00%
59	4	--	--	--	--	1	--	--	--	--	3	--	--	--	--
62	2.016	✗	✗	✗		1.989	✗	✗	✗		27	✓	✓	✗	100.00%
63	312	✗	✗	✗	81.11%	310	✗	✗	✗	81.11%	2	--	--	--	--
64	200	✗	✗	✗	92.22%	187	✗	✗	✗	93.33%	13	✓	✗	✗	100.00%
65	13	✗	✗	✗	100.00%	13	✗	✗	✗	100.00%	0	--	--	--	--
66	6	✗	✗	✗	100.00%	6	✗	✗	✗	100.00%	0	--	--	--	--
68	553	✗	✗	✗	57.78%	552	✗	✗	✗	57.78%	1	--	--	--	--
69	38	✗	✗	✗	100.00%	38	✗	✗	✗	100.00%	0	--	--	--	--
71	390	✗	✗	✗	73.33%	17	✓	✗	✗	100.00%	373	✗	✗	✗	75.56%
73	86	✓	✓	✗	100.00%	1	--	--	--	--	85	✓	✓	✗	100.00%
74	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--	2	--	--	--	--
78	512	✓	✓	✗	62.22%	19	✓	✗	✗	100.00%	493	✓	✓	✗	63.33%
79	15	✓	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	15	✓	✓	✗	100.00%
88	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--
	24.999					**13.557**					**11.442**				

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:

✓: Verificação
✗: Não verificação
--: Sem Significado

Os resultados obtidos são semelhantes aos verificados no Teste ao 1º Dígito. Ressalva-se apenas o facto das percentagens de verificação serem menores.

Tabela 31: Tabela de Concordância Geral em número de contas (Registo 1) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	5		
	×	5	16	
	--			10

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 32: Tabela de Concordância Débito em número de contas (Registo 1) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	2	4	
	×	2	13	
	--			15

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 33: Tabela de Concordância Crédito em número de contas (Registo 1) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	1.800	13	
	×	4.906	4.710	
	--			13

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 34: Tabela de Concordância Geral em número de observações (Registo 1) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	✗	--
QQ	✓	8	1	
	✗	6	4	
	--			17

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
✗: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 35: Tabela de Concordância Débito em número de observações (Registo 1) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	✗	--
QQ	✓	4.460	94	
	✗	4.790	4.202	
	--			11

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
✗: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 36: Tabela de Concordância Crédito em número de observações (Registo 1) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	✗	--
QQ	✓	1.800	13	
	✗	4.906	4.710	
	--			13

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
✗: Não verificação
--: Sem Significado

No que toca ao Teste para os três primeiros dígitos:

Tabela 37: Resultados por Teste de verificação da Lei de Benford para os três primeiros Dígitos para um nível de confiança de 90% (Registo 1)

Conta	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
11	323	✗	✗	✗	100.00%	26	✓	✗	✗	100.00%	297	✗	✗	✗	100.00%
12	4.382	✗	✗	✗	68.78%	425	✗	✓	✗	100.00%	3.957	✗	✗	✗	72.89%

Conta	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
21	717	✗	✗	✗	100.00%	485	✗	✗	✗	100.00%	232	✓	✓	✗	100.00%
22	5.559	✗	✗	✗	57.44%	1.465	✓	✓	✗	97.00%	4.094	✗	✓	✗	71.56%
23	268	✗	✗	✗	100.00%	124	✗	✗	✗	100.00%	144	✗	✓	✗	100.00%
24	5.109	✗	✗	✗	61.78%	4.245	✗	✗	✗	70.11%	864	✗	✓	✗	100.00%
25	137	✗	✗	✗	100.00%	71	✗	✗	✗	100.00%	66	✗	✓	✗	100.00%
26	817	✗	✗	✗	100.00%	231	✗	✗	✗	100.00%	586	✗	✓	✗	100.00%
27	62	✗	✓	✗	100.00%	32	✓	✗	✗	100.00%	30	✗	✗	✗	100.00%
31	3.049	✗	✗	✗	81.67%	2.983	✗	✗	✗	82.33%	66	✓	✓	✗	100.00%
33	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
35	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
36	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
38	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--	1	--	--	--	--
41	17	✗	✗	✗	100.00%	16	✗	✗	✗	100.00%	1	--	--	--	--
42	178	✗	✗	✗	100.00%	178	✗	✗	✗	100.00%	0	--	--	--	--
43	3	--	--	--	--	3	--	--	--	--	0	--	--	--	--
44	3	--	--	--	--	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--
48	14	✓	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	14	✓	✓	✗	100.00%
49	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--	1	--	--	--	--
51	5	✗	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	5	✗	✓	✗	100.00%
57	5	✗	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	5	✗	✓	✗	100.00%
59	4	--	--	--	--	1	--	--	--	--	3	--	--	--	--
62	1.974	✗	✗	✗	92.11%	1.947	✗	✗	✗	92.33%	27	✗	✓	✗	100.00%
63	205	✗	✗	✗	100.00%	203	✗	✗	✗	100.00%	2	--	--	--	--
64	200	✗	✗	✗	100.00%	187	✗	✗	✗	100.00%	13	✗	✗	✗	100.00%
65	13	✗	✗	✗	100.00%	13	✗	✗	✗	100.00%	0	--	--	--	--
66	6	✗	✗	✗	100.00%	6	✗	✗	✗	100.00%	0	--	--	--	--
68	546	✗	✗	✗	100.00%	545	✗	✗	✗	100.00%	1	--	--	--	--
69	38	✗	✗	✗	100.00%	38	✗	✗	✗	100.00%	0	--	--	--	--
71	390	✗	✗	✗	100.00%	17	✓	✗	✗	100.00%	373	✗	✗	✗	100.00%
73	86	✗	✓	✗	100.00%	1	--	--	--	--	85	✗	✓	✗	100.00%
74	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--	2	--	--	--	--
78	474	✗	✓	✗	100.00%	19	✓	✗	✗	100.00%	455	✗	✓	✗	100.00%
79	13	✓	✓	✗	100.00%	0	--	--	--	--	13	✓	✓	✗	100.00%
88	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--
	24.606					**13.267**					**11.339**				

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:

✓: Verificação
✗: Não verificação
--: Sem Significado

A tendência de diminuição das percentagens de verificação mantém-se ao considerar agora o Teste aos três primeiros dígitos.

Tabela 38: Tabela de Concordância Geral em número de contas (Registo 1) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	2		
	×	5	19	
	--			10

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 39: Tabela de Concordância Débito em número de contas (Registo 1) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	1	4	
	×	1	15	
	--			15

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 40: Tabela de Concordância Crédito em número de contas (Registo 1) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	4		
	×	10	5	
	--			17

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 41: Tabela de Concordância Geral em número de observações (Registo 1) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	27		
	×	632	23.928	
	--			19

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 42: Tabela de Concordância Débito em número de observações (Registo 1) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	1.465	94	
	×	425	11.272	
	--			11

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 43: Tabela de Concordância Crédito em número de observações (Registo 1) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	325		
	×	6.331	4.670	
	--			13

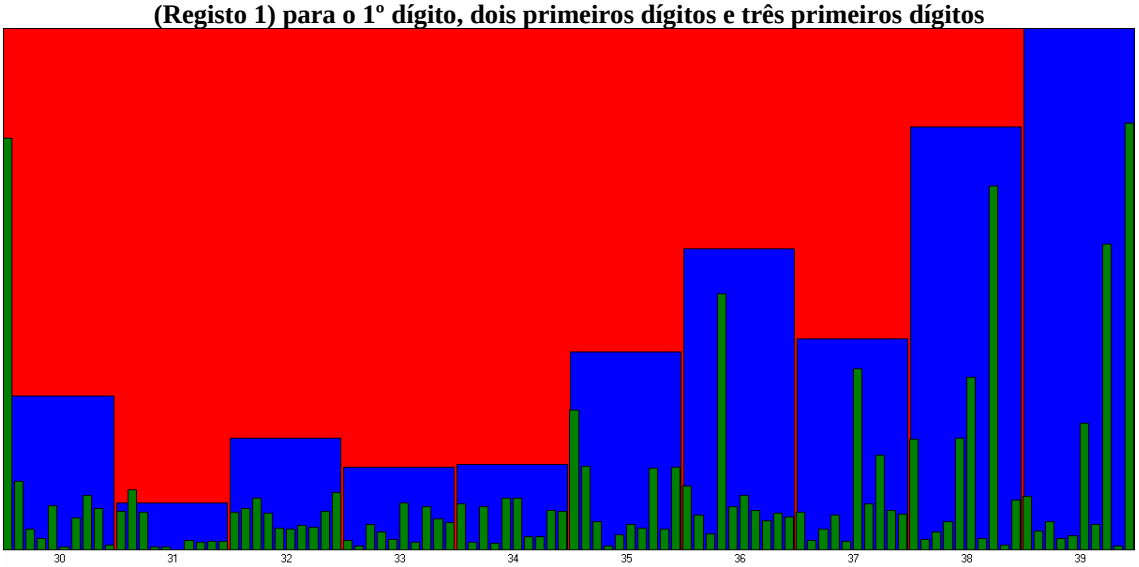
Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Da análise conjunta dos gráficos, Gráfico 15: Resultados do Teste ao 1º Dígito (Registo 1), Gráfico 19: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada e Gráfico 22: Resultados do Teste aos 3 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada,

verificamos que o dígito 3 é aquele que maior diferença apresenta (em termos absolutos) entre a Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada.

Gráfico 14: Diferença entre Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada (Registo 1) para o 1º dígito, dois primeiros dígitos e três primeiros dígitos

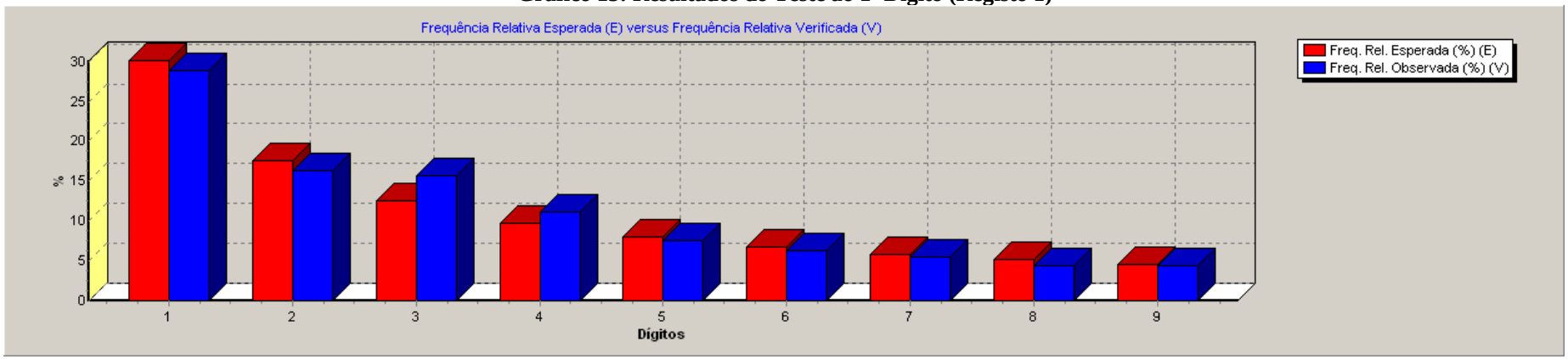


Fonte: Elaboração Própria.

Através da análise ao gráfico anterior[93] verificamos que, embora o dígito 3 seja aquele que apresenta a maior diferença entre a Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada, no teste aos dois primeiros dígitos quando o dígito 3 é o primeiro verificamos que o dígito nove é aquele que apresenta maior diferença de frequências; e que no teste aos três primeiros dígitos quando o dígito 3 é o primeiro e o dígito 9 é o segundo, o dígito 9 é aquele que apresenta maior diferença de frequências. Ou seja, deverão ser analisadas as observações em que o valor é iniciado por 399.

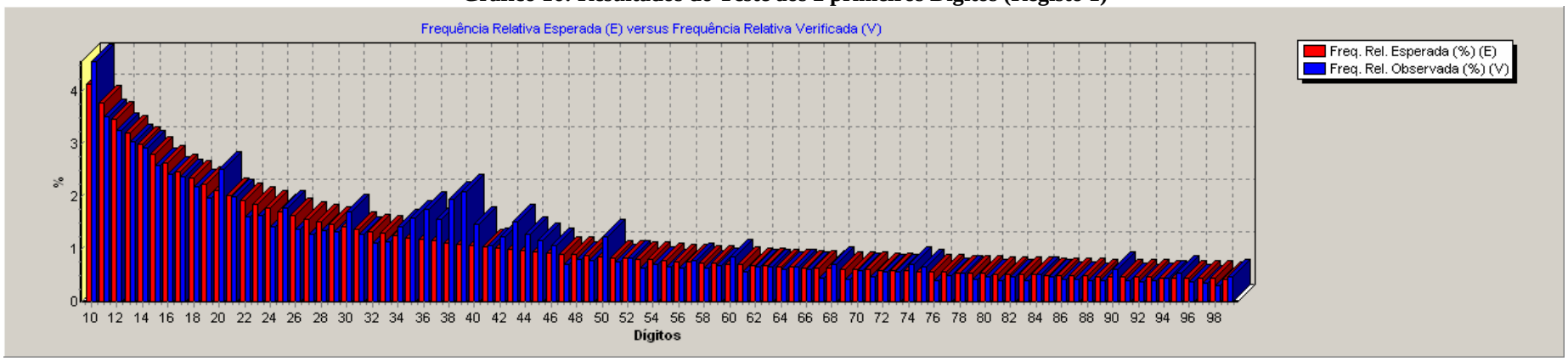
[93] O gráfico encontra-se medido em valores absolutos percentuais. No entanto, não foi incluída escala, visto esta diferir consoante se considera a análise ao primeiro dígito, dois primeiros dígitos ou três primeiros dígitos, permitindo desta forma uma mais fácil visualização e percepção do gráfico.

Gráfico 15: Resultados do Teste ao 1º Dígito (Registo 1)



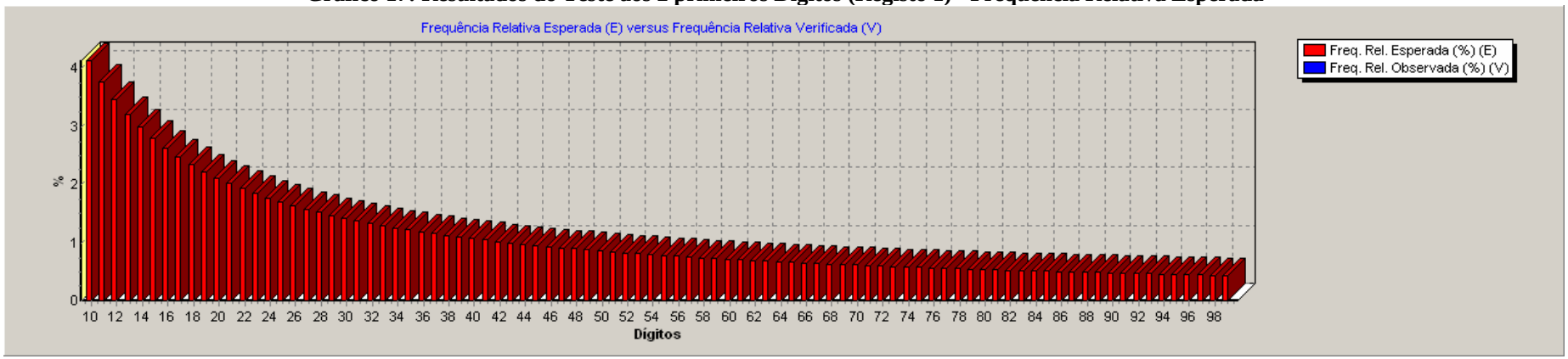
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 16: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1)



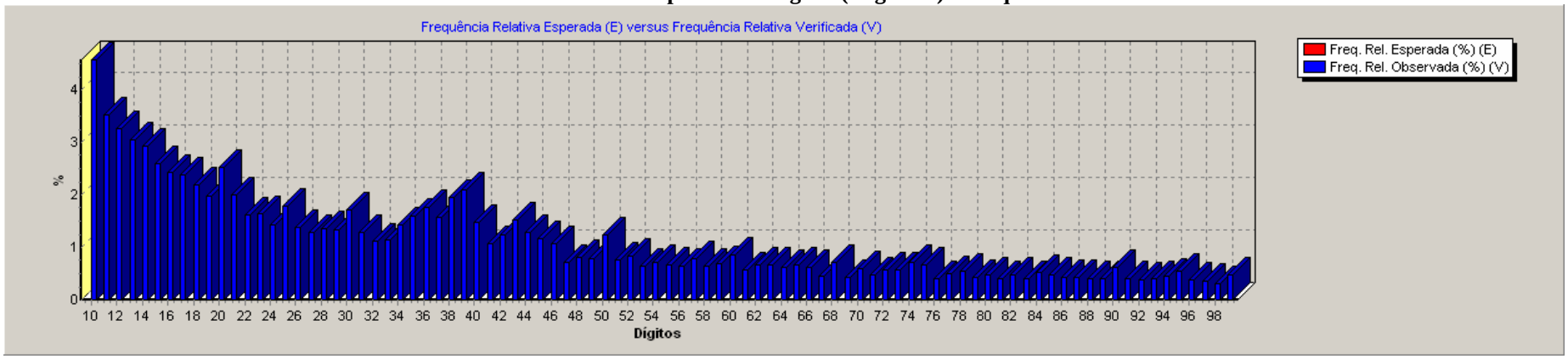
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 17: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) - Frequência Relativa Esperada



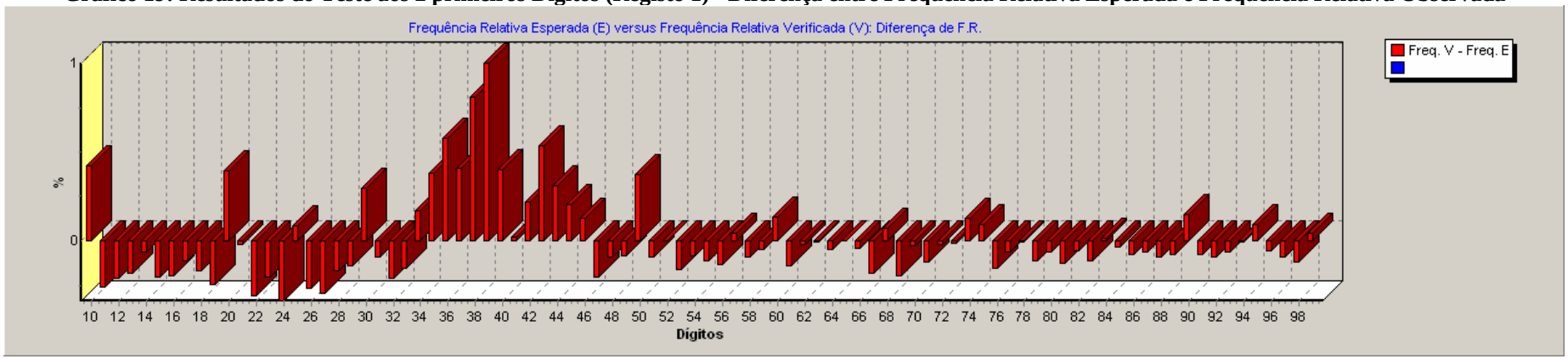
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 18: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) - Frequência Relativa Observada



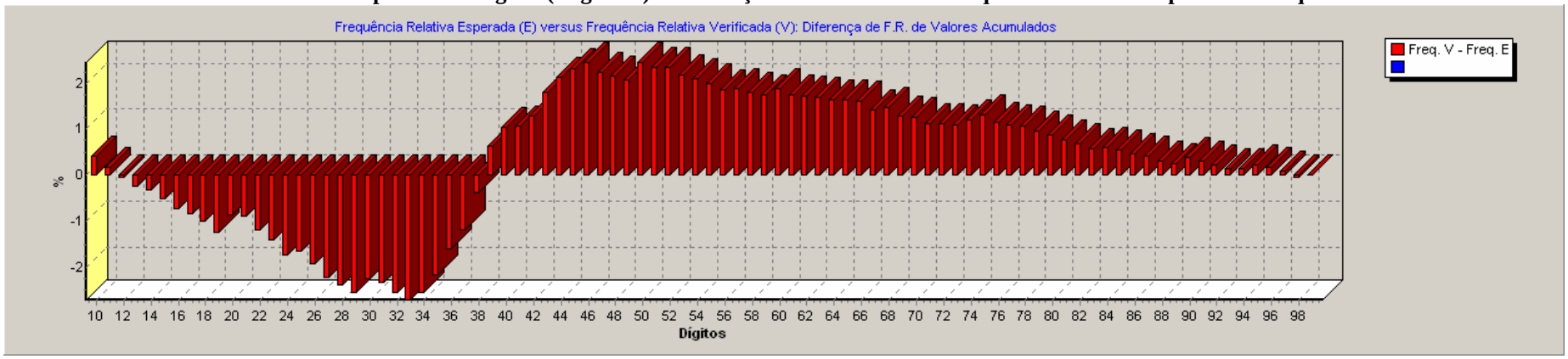
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 19: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



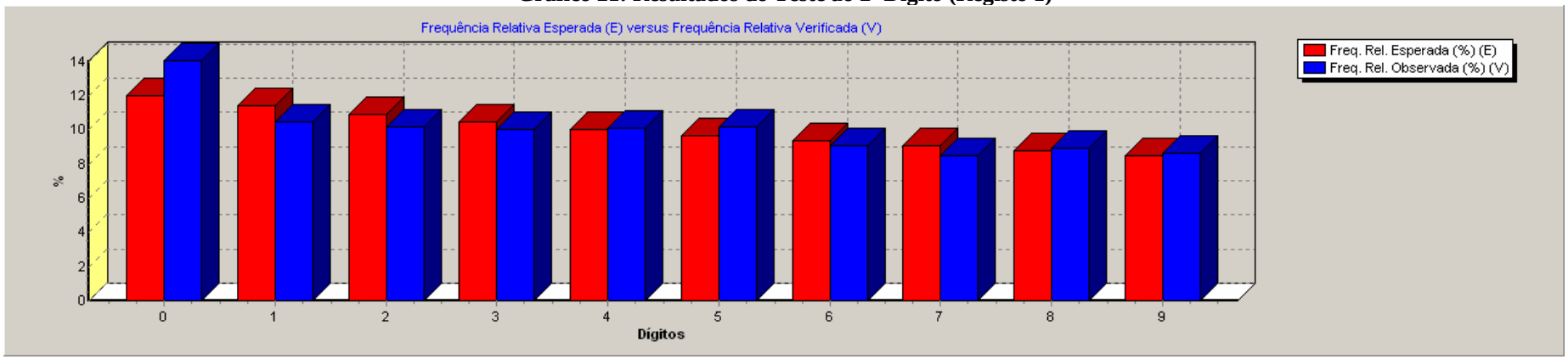
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 20: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



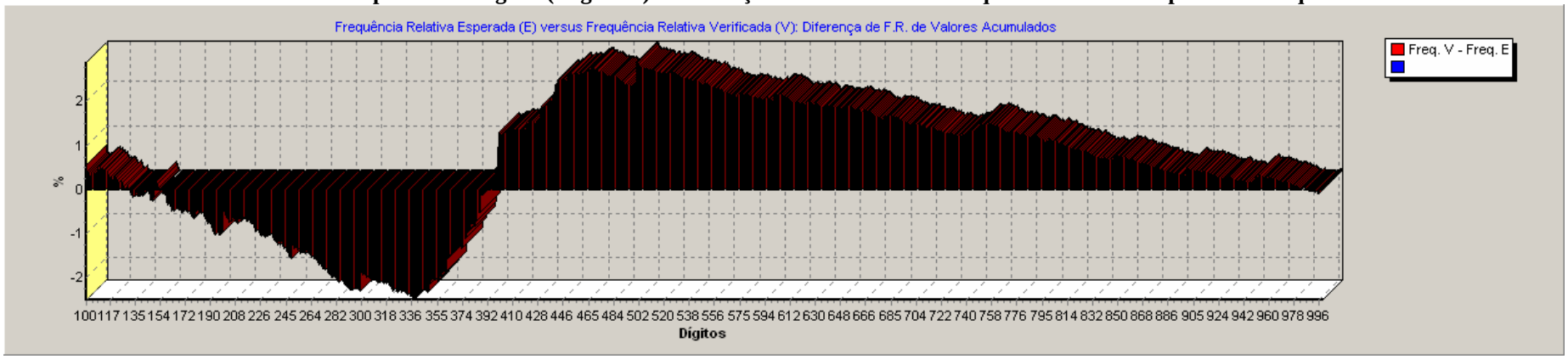
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 21: Resultados do Teste ao 2º Dígito (Registo 1)



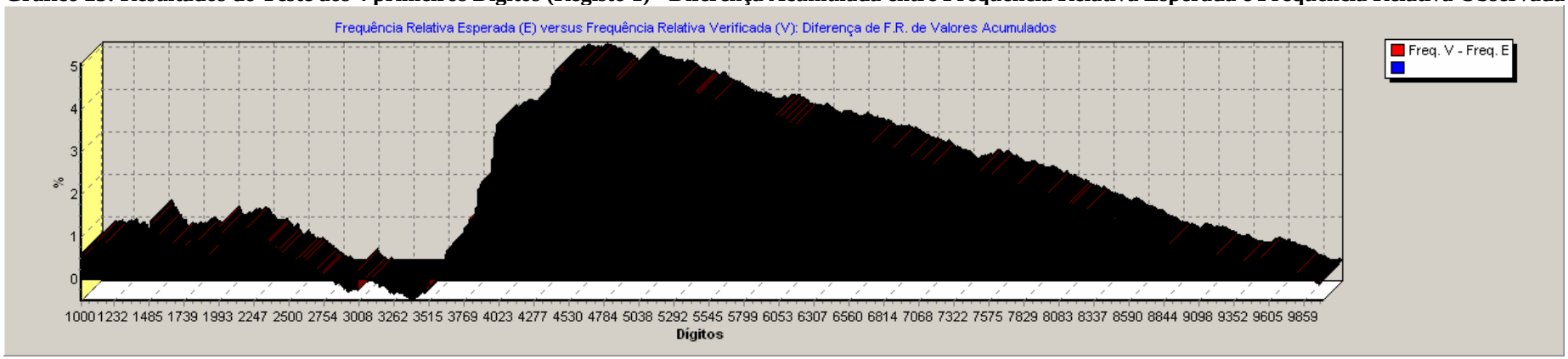
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 22: Resultados do Teste aos 3 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



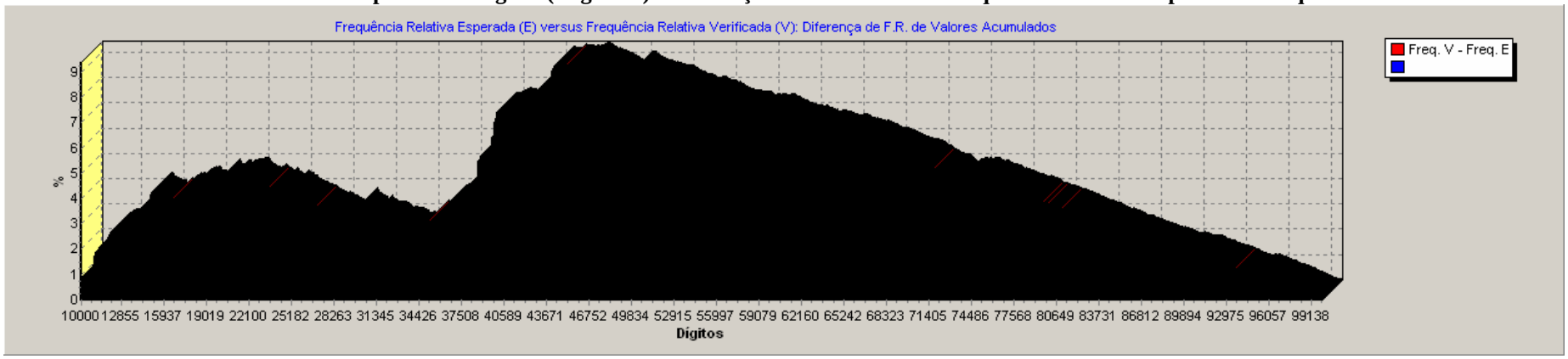
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 23: Resultados do Teste aos 4 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 24: Resultados do Teste aos 5 primeiros Dígitos (Registo 1) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



Fonte: Elaboração Própria.

No que se refere ao Registo 2, os resultados obtidos para o Teste ao 1º dígito estão resumidos na tabela seguinte:

Tabela 44: Resultados do Teste ao 1º Dígito (Registo 2)

d	Frequência Relativa Esperada (E)	Frequência Absoluta Observada	Frequência Relativa Observada (V)	(V)-(E) Absoluto	Estatística Z	Acumulado (E) (%)	Acumulado (V) (%)
1	30,103000	3.900,000000	31,920118	1,817118	4,368877	30,103000	31,920118
2	17,609126	2.088,000000	17,089540	0,519586	1,495943	47,712126	49,009658
3	12,493874	1.565,000000	12,808970	0,315096	1,039675	60,206000	61,818628
4	9,691001	1.092,000000	8,937633	0,753368	2,799573	69,897001	70,756261
5	7,918125	899,000000	7,357996	0,560129	2,276173	77,815126	78,114257
6	6,694679	800,000000	6,547716	0,146963	0,631866	84,509805	84,661973
7	5,799195	797,000000	6,523163	0,723968	3,404446	90,309000	91,185136
8	5,115252	587,000000	4,804387	0,310865	1,539164	95,424252	95,989523
9	4,575749	490,000000	4,010476	0,565273	2,968536	100,000000	100,000000

Fonte: Elaboração Própria.

Em termos de representação gráfica, esta pode ser obtida conforme o Gráfico 26: Resultados do Teste ao 1º Dígito (Registo 2). Desde já se pode verificar que o dígito 1 é aquele que apresenta uma maior diferença entre a Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada. Ao tomar em consideração a Estatística Z, também verificamos que esta toma o valor mais elevado para o mesmo dígito e que, para um nível de confiança de 90%, para os dígitos 1, 4, 5, 7 e 9 é estatisticamente significativa a diferença verificada entre as Frequências Relativas Observada e Esperada.

Em ambos os testes (Qui-Quadrado e Kolmogorov-Smirnoff) é rejeitada a hipótese nula, ou seja, é significativa a diferença entre a Frequência Esperada e a Frequência Observada dos dígitos.

No que se refere ao Teste ao 2º Dígito (Gráfico 32: Resultados do Teste ao 2º Dígito (Registo 2)), resumimos os resultados na tabela seguinte:

Tabela 45: Resultados do Teste ao 2º Dígito (Registo 2)

d	Frequência Relativa Esperada (E)	Frequência Absoluta Observada	Frequência Relativa Observada (V)	(V)-(E) Absoluto	Estatística Z	Acumulado (E) (%)	Acumulado (V) (%)
0	11,967927	1.583,000000	12,959476	0,991549	3,362284	11,967927	12,959476
1	11,389010	1.386,000000	11,346705	0,042305	0,132940	23,356937	24,306181
2	10,882151	1.306,000000	10,691772	0,190379	0,661129	34,239088	34,997953
3	10,432956	1.246,000000	10,200573	0,232383	0,825382	44,672044	45,198526
4	10,030820	1.165,000000	9,537454	0,493366	1,800042	54,702864	54,735980
5	9,667725	1.246,000000	10,200573	0,532848	1,977504	64,370589	64,936553
6	9,337474	1.123,000000	9,193614	0,143860	0,530911	73,708063	74,130167
7	9,035199	1.207,000000	9,881293	0,846094	3,246038	82,743262	84,011460
8	8,757006	958,000000	7,842816	0,914190	3,558416	91,500268	91,854276
9	8,499735	995,000000	8,145722	0,354013	1,386760	100,000000	100,000000

Fonte: Elaboração Própria.

Em concordância com o Teste ao 1º Dígito, no Teste ao 2º Dígito é considerada significativa a diferença entre a Frequência Esperada e a Frequência Observada.

Consideremos agora o teste aos primeiros dígitos (de 1 a 5). Os Registos Utilizados para cada um dos testes diminuem à medida que o número de dígitos aumenta, tal como sucedia no Registo 1.

Tabela 46: Registos Utilizados para o Teste aos # primeiros dígitos (Registo 2)

	Teste ao 1º Dígito	Teste aos 2 primeiros dígitos	Teste aos 3 primeiros dígitos	Teste aos 4 primeiros dígitos	Teste aos 5 primeiros dígitos
Registos Utilizados	12.218	12.215	12.087	11.314	8.265

Fonte: Elaboração Própria.

Tal como sucedeu nos testes anteriores, nos Testes aos Primeiros Dígitos é rejeitada a hipótese nula em ambos os testes (Teste do Qui-Quadrado e Teste de Kolmogorov-Smirnoff). Este resultado pode ser visualizado no Gráfico 27: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) e, ao considerar separadamente a Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada (Gráfico 28: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) - Frequência Relativa Esperada e Gráfico 29: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) - Frequência Relativa Observada), verificamos a diferença existente entre as duas frequências. Esta mesma diferença é evidenciada no Gráfico 30: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada e complementada a sua análise no Gráfico 31: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada. Contrariamente ao verificado para o Registo 1, não existe um dígito de inversão de tendência, tal como foi verificado para o teste ao 1º dígito. Os Gráfico 33: Resultados do Teste aos 3 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada, Gráfico 34: Resultados do Teste aos 4 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada e Gráfico 35: Resultados do Teste aos 5 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada confirmam esta evidência para a análise aos três, quatro e cinco primeiros dígitos.

Analisemos agora a verificação da Lei de Benford ao nível da Conta. Em termos do Teste ao 1º Dígito, podemos resumir os resultados na seguinte tabela:

Tabela 47: Resultados por Teste de verificação da Lei de Benford para o 1º Dígito para um nível de confiança de 90% (Registo 2)

Conta[94]	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
11	1.719	✓	✓	✓		822	✓	✓	✓		897	✓	✓	✓	
12	1.177	✓	✓	✓		142	×	✓	×		1.035	✓	✓	✓	
21	320	✓	✓	×		187	✓	✓	×		133	✓	✓	×	
22	2.772	✓	✓	✓		803	✓	✓	✓		1.969	✓	✓	✓	
23	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--
24	2.592	×	×	✓		2.128	×	✓	✓		464	×	×	×	
25	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
26	180	×	×	×		65	×	×	×	44.44%	115	×	×	×	
27	43	✓	✓	×	66.67%	22	✓	✓	×	88.89%	21	✓	✓	×	88.89%
31	1.570	✓	✓	✓		1.526	✓	✓	✓		44	✓	✓	×	66.67%
32	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
35	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
36	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
42	146	✓	✓	×		146	✓	✓	×		0	--	--	--	--
43	2	--	--	--	--	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--
48	16	✓	✓	×	100.00%	0	--	--	--	--	16	✓	✓	×	100.00%
51	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--	2	--	--	--	--
57	4	--	--	--	--	0	--	--	--	--	4	--	--	--	--
59	3	--	--	--	--	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--
62	724	×	×	×		717	×	×	×		7	✓	×	×	100.00%
63	76	×	×	×	33.33%	76	×	×	×	33.33%	0	--	--	--	--
64	157	×	×	×		151	×	×	×		6	✓	✓	×	100.00%
66	7	✓	✓	×	100.00%	7	✓	✓	×	100.00%	0	--	--	--	--
68	135	×	×	×		135	×	×	×		0	--	--	--	--
71	199	✓	✓	×		27	✓	✓	×	88.89%	172	✓	✓	×	
78	361	✓	✓	×		0	--	--	--	--	361	✓	✓	×	

[94] De acordo com o POC:

11 Caixa
12 Depósitos à ordem
21 Clientes
22 Fornecedores
23 Empréstimos obtidos
24 Estado e outros entes públicos
25 Accionistas (Sócios)
26 Outros devedores e credores
27 Acréscimos e diferimentos
31 Compras
32 Mercadorias
35 Produtos e trabalho em curso
36 Matérias-primas, subsidiárias e de Consumo
42 Imobilizações corpóreas
43 Imobilizações incorpóreas
48 Amortizações acumuladas
51 Capital
57 Reservas
59 Resultados transitados
62 Fornecimentos e serviços externos
63 Impostos
64 Custos com o pessoal
66 Amortizações e ajustamentos do exercício
68 Custos e perdas financeiros
71 Vendas
78 Proveitos e ganhos financeiros
79 Proveitos e ganhos extraordinários
88 Resultado líquido do exercício

Conta[94]	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
79	3	--	--	--	--	0	--	--	--	--	3	--	--	--	--
88	4	--	--	--	--	3	--	--	--	--	1	--	--	--	--
	12.218					6.966					5.252				

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

No seguimento do já apresentado para o Registo 1, no Registo 2, 68% das observações confirmam a verificação da Lei de Benford.

Tabela 48: Tabela de Concordância Geral em número de contas (Registo 2) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	11		
	×		6	
	--			11

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 49: Tabela de Concordância Geral em número de observações (Registo 2) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	8.330		
	×		3.864	
	--			24

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Ao considerar apenas os valores a Débito, esta percentagem desce para 51%.

Tabela 50: Tabela de Concordância Débito em número de contas (Registo 2) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	8		
	×	2	5	
	--			13

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 51: Tabela de Concordância Débito em número de observações (Registo 2) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	3.540		
	×	2.270	1.144	
	--			12

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

E ao olhar para os valores a crédito, a percentagem é de 89%.

Tabela 52: Tabela de Concordância Crédito em número de contas (Registo 2) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	10	1	
	×		2	
	--			15

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 53: Tabela de Concordância Crédito em número de observações (Registo 2) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	4.654	7	
	×		579	
	--			12

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

As contas que não verificam a Lei de Benford (são aqui consideradas as contas em que a hipótese nula é rejeitada, simultaneamente, no Teste do Qui-Quadrado e no Teste de Kolmogorov-Smirnoff) são as contas 24, 26, 62, 63, 64 e 68. Estas contas representam cerca de 32% das observações. O peso relativo de cada uma das contas no número total de registos é diminuto, ressalvando apenas a conta 24 que, por si só, representa cerca de 21% do total de registos.

Consideremos agora os resultados obtidos no Teste para os dois primeiros dígitos:

Tabela 54: Resultados por Teste de verificação da Lei de Benford para os dois primeiros Dígitos para um nível de confiança de 90% (Registo 2)

Conta	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
11	1.719	×	×	×		822	×	✓	×	32.22%	897	×	×	×	24.44%
12	1.177	×	✓	×		142	✓	×	×	97.78%	1.035	×	✓	×	11.11%
21	320	×	×	×	80.00%	187	✓	✓	×	93.33%	133	✓	✓	×	97.78%
22	2.772	×	✓	×		803	×	✓	×	33.33%	1.969	×	✓	×	
23	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--
24	2.591	×	×	×		2.127	×	✓	×		464	×	×	×	66.67%
25	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
26	180	×	×	×	93.33%	65	×	×	×	100.00%	115	×	×	×	100.00%
27	43	×	×	×	100.00%	22	✓	✓	×	100.00%	21	✓	✓	×	100.00%
31	1.570	×	✓	×		1.526	×	✓	×		44	✓	✓	×	100.00%
32	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
35	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
36	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
42	146	✓	✓	×	96.67%	146	✓	✓	×	96.67%	0	--	--	--	--
43	2	--	--	--	--	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--
48	16	✓	✓	×	100.00%	0	--	--	--	--	16	✓	✓	×	100.00%
51	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--	2	--	--	--	--
57	4	--	--	--	--	0	--	--	--	--	4	--	--	--	--

Conta	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
59	3	--	--	--	--	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--
62	724	×	×	×	41.11%	717	×	×	×	42.22%	7	✓	×	×	100.00%
63	74	×	×	×	100.00%	74	×	×	×	100.00%	0	--	--	--	--
64	157	×	×	×	95.56%	151	×	×	×	96.67%	6	✓	✓	×	100.00%
66	7	✓	✓	×	100.00%	7	✓	✓	×	100.00%	0	--	--	--	--
68	135	×	×	×	97.78%	135	×	×	×	97.78%	0	--	--	--	--
71	199	✓	✓	×	92.22%	27	✓	✓	×	100.00%	172	×	✓	×	94.44%
78	361	✓	×	×	76.67%	0	--	--	--	--	361	✓	×	×	76.67%
79	3	--	--	--	--	0	--	--	--	--	3	--	--	--	--
88	4	--	--	--	--	3	--	×	×	100.00%	1	--	--	--	--
	12.215					**6.963**					**5.252**				

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Os resultados obtidos são semelhantes aos verificados no Teste ao 1º Dígito. Ressalva-se apenas o facto das percentagens de verificação serem menores.

Tabela 55: Tabela de Concordância Geral em número de contas (Registo 2) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	4	1	
	×	3	9	
	--			11

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 56: Tabela de Concordância Débito em número de contas (Registo 2) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	5	1	
	×	4	5	
	--			13

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 57: Tabela de Concordância Crédito em número de contas (Registo 2) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	5	2	
	×	3	3	
	--			15

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 58: Tabela de Concordância Geral em número de observações (Registo 2) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	368	361	
	×	5.519	5.943	
	--			24

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 59: Tabela de Concordância Débito em número de observações (Registo 2) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	389	142	
	×	5.278	1.142	
	--			12

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 60: Tabela de Concordância Crédito em número de observações (Registo 2) - Teste para os dois primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	220	368	
	×	3.176	1.476	
	--			12

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

No que toca ao Teste para os três primeiros dígitos:

Tabela 61: Resultados por Teste de verificação da Lei de Benford para os três primeiros Dígitos para um nível de confiança de 90% (Registo 2)

Conta	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
11	1.718	×	×	×	94.56%	821	×	✓	×	100.00%	897	×	×	×	100.00%
12	1.156	×	×	×	100.00%	142	✓	×	×	100.00%	1.014	×	×	×	100.00%
21	320	×	×	×	100.00%	187	✓	✓	×	100.00%	133	✓	✓	×	100.00%
22	2.772	×	✓	×	84.33%	803	×	✓	×	100.00%	1.969	×	✓	×	92.11%
23	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--
24	2.564	×	×	×	86.33%	2.100	×	×	×	90.89%	464	×	×	×	100.00%
25	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
26	178	×	×	×	100.00%	64	×	×	×	100.00%	114	×	×	×	100.00%
27	43	×	×	×	100.00%	22	✓	✓	×	100.00%	21	✓	✓	×	100.00%
31	1.569	×	✓	×	96.00%	1.525	×	✓	×	96.44%	44	✓	✓	×	100.00%
32	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
35	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
36	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	0	--	--	--	--
42	146	×	✓	×	100.00%	146	×	✓	×	100.00%	0	--	--	--	--
43	2	--	--	--	--	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--
48	16	×	✓	×	100.00%	0	--	--	--	--	16	×	✓	×	100.00%
51	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--	2	--	--	--	--
57	4	--	--	--	--	0	--	--	--	--	4	--	--	--	--
59	3	--	--	--	--	2	--	--	--	--	1	--	--	--	--
62	723	×	×	×	100.00%	716	×	×	×	100.00%	7	✓	×	×	100.00%
63	28	×	×	×	100.00%	28	×	×	×	100.00%	0	--	--	--	--
64	157	×	×	×	100.00%	151	×	×	×	100.00%	6	✓	✓	×	100.00%
66	7	✓	×	×	100.00%	7	✓	×	×	100.00%	0	--	--	--	--
68	120	×	×	×	100.00%	120	×	×	×	100.00%	0	--	--	--	--
71	199	✓	✓	×	100.00%	27	✓	✓	×	100.00%	172	✓	✓	×	100.00%
78	348	✓	×	×	100.00%	0	--	--	--	--	348	✓	×	×	100.00%
79	2	--	--	--	--	0	--	--	--	--	2	--	--	--	--
88	4	--	--	--	--	3	--	--	--	--	1	--	--	--	--

Conta	Geral					Débito					Crédito				
	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E	Registos	QQ	KS	MAD	FA_E
	12.087					6.871					5.216				

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

A tendência de diminuição das percentagens de verificação mantém-se ao considerar agora o Teste aos três primeiros dígitos.

Tabela 62: Tabela de Concordância Geral em número de contas (Registo 2) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	1	2	
	×	4	10	
	--			11

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 63: Tabela de Concordância Geral em número de observações (Registo 2) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	199	355	
	×	4.503	7.007	
	--			23

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Nesta análise deveremos ter em conta o facto de, para o teste do Qui-Quadrado, em todas as contas se verificar uma Frequência Absoluta Esperada inferior a cinco para mais de 80% das classes em análise, factor que condiciona a inferência sobre os resultados obtidos por este teste. Neste sentido, optamos pelo resultado obtido através do teste de Kolmogorov-Smirnoff.

Tabela 64: Tabela de Concordância Débito em número de contas (Registo 2) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	3	2	
	×	4	6	
	--			13

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 65: Tabela de Concordância Débito em número de observações (Registo 2) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	236	149	
	×	3.295	3.179	
	--			12

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 66: Tabela de Concordância Crédito em número de contas (Registo 2) - Teste para os três primeiros Dígitos

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	5	2	
	×	2	4	
	--			15

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tabela 67: Tabela de Concordância Crédito em número de observações (Registo 2) - Teste para os três primeiros Dígitos

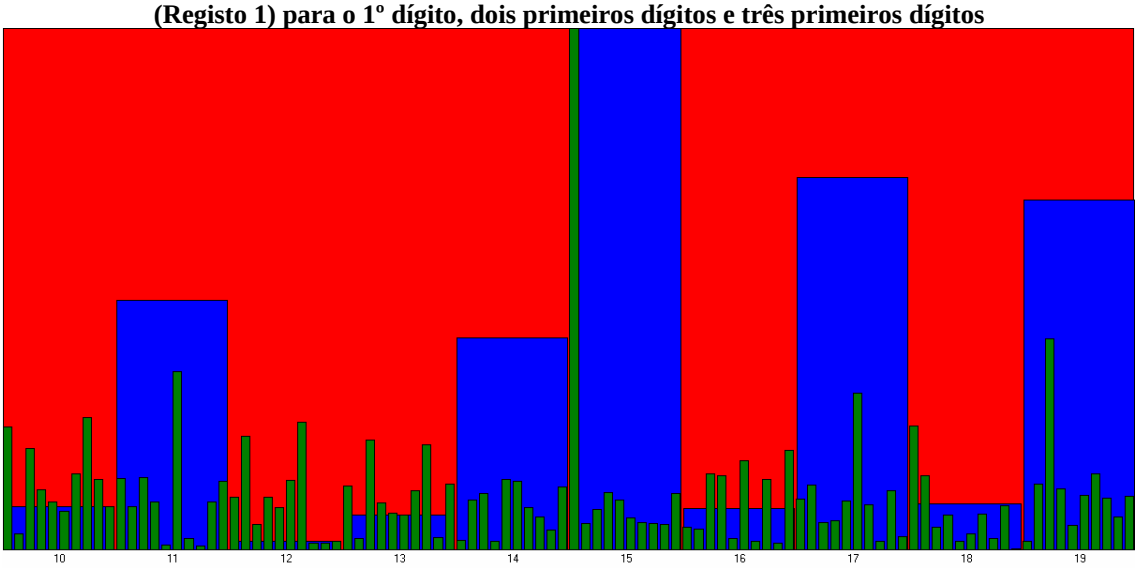
		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	376	355	
	×	1.985	2.489	
	--			11

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Da análise conjunta dos gráficos, Gráfico 26: Resultados do Teste ao 1º Dígito (Registo 2), Gráfico 30: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada e Gráfico 33: Resultados do Teste aos 3 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada, verificamos que o dígito 1 é aquele que maior diferença apresenta (em termos absolutos) entre a Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada.

Gráfico 25: Diferença entre Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada (Registo 1) para o 1º dígito, dois primeiros dígitos e três primeiros dígitos



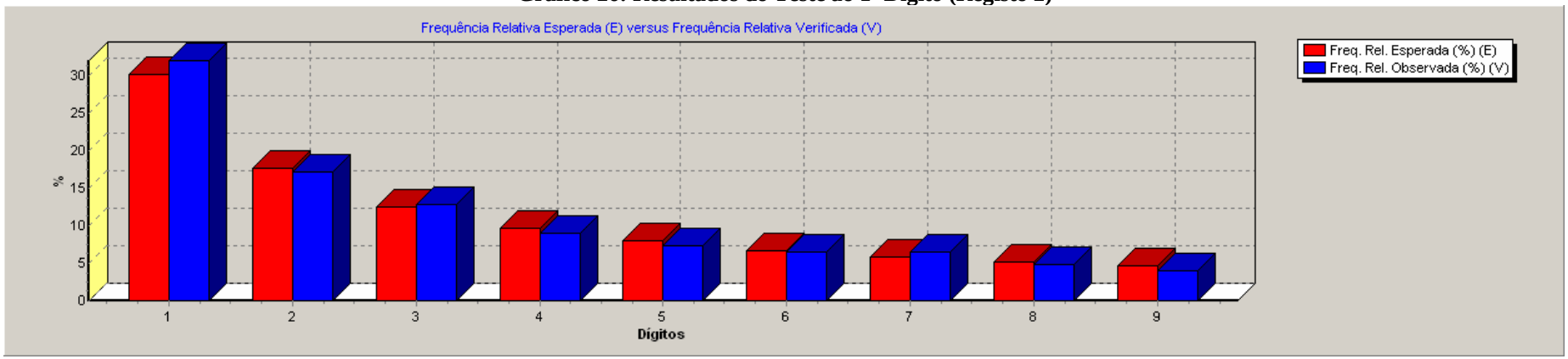
Fonte: Elaboração Própria.

Através da análise ao gráfico anterior[95] verificamos que, embora o dígito 1 seja aquele que apresenta a maior diferença entre a Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada, no teste aos dois primeiros dígitos quando o dígito 1 é o

[95] O gráfico encontra-se medido em valores absolutos percentuais. No entanto, não foi incluída escala, visto esta diferir consoante se considera a análise ao primeiro dígito, dois primeiros dígitos ou três primeiros dígitos, permitindo desta forma uma mais fácil visualização e percepção do gráfico.

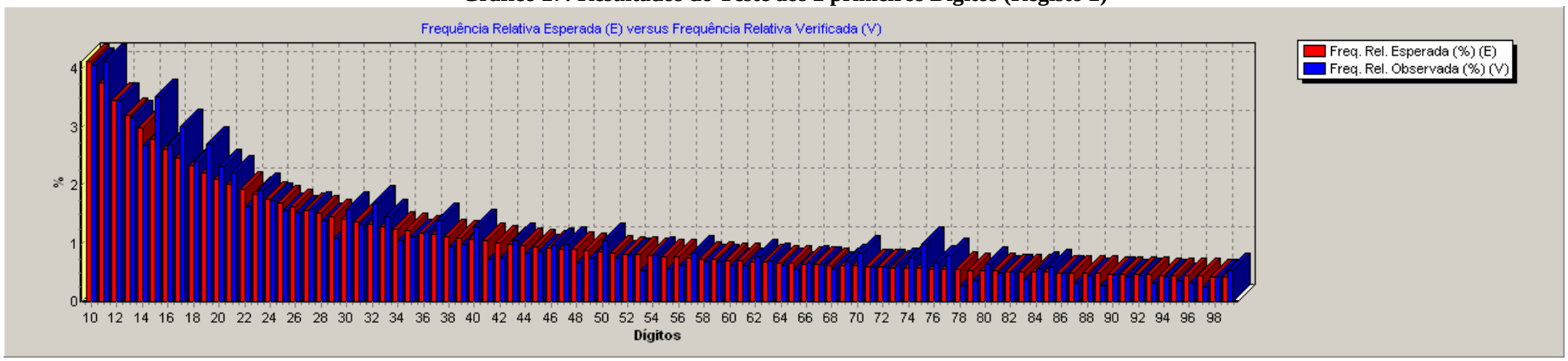
primeiro verificamos que o dígito 5 é aquele que apresenta maior diferença de frequências; e que no teste aos três primeiros dígitos quando o dígito 3 é o primeiro e o dígito 5 é o segundo, o dígito zero é aquele que apresenta maior diferença de frequências. Ou seja, deverão ser analisadas as observações em que o valor é iniciado por 150.

Gráfico 26: Resultados do Teste ao 1º Dígito (Registo 2)



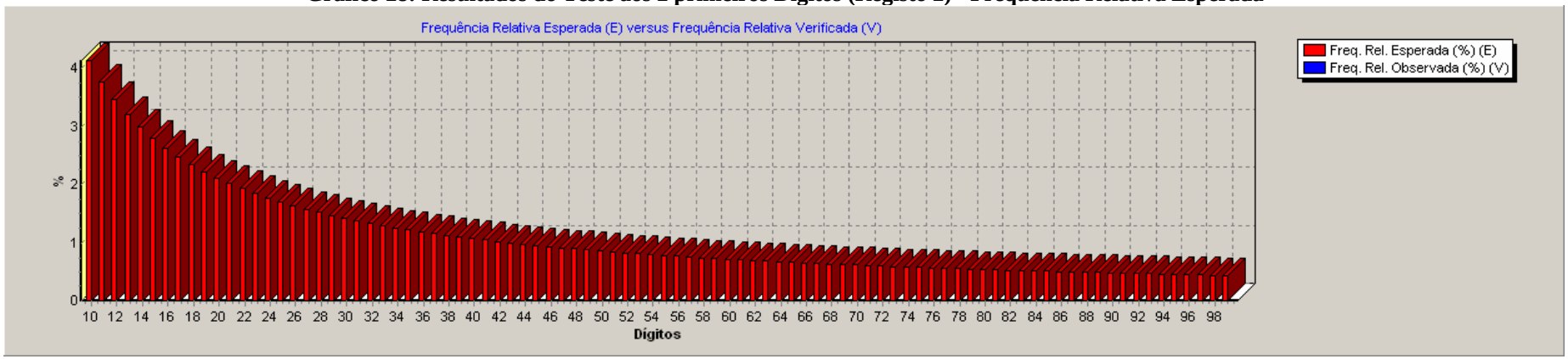
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 27: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2)



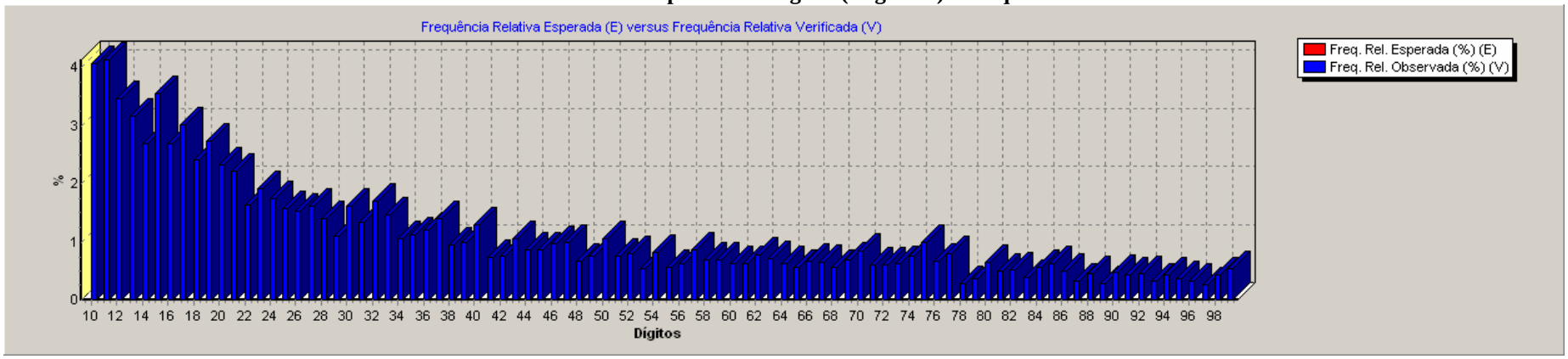
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 28: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) - Frequência Relativa Esperada



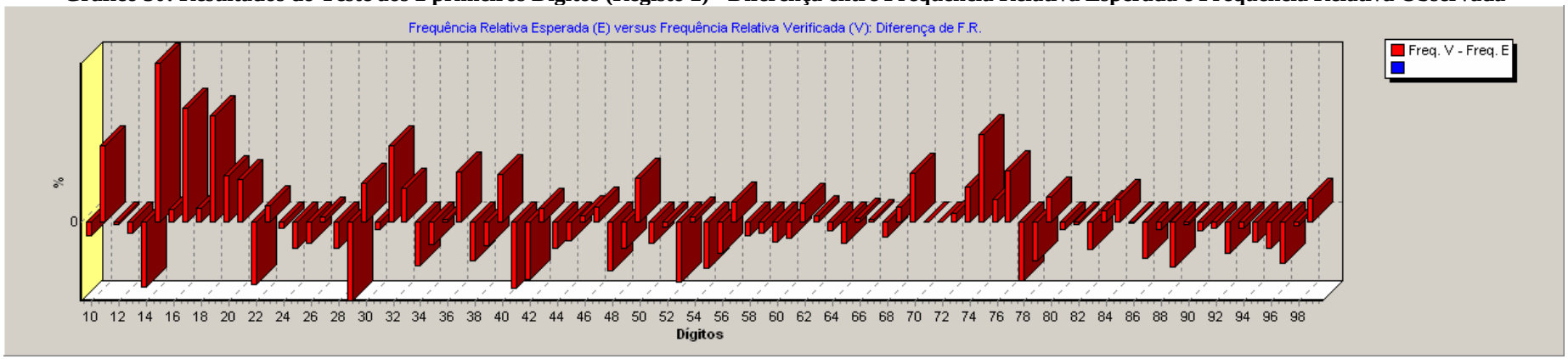
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 29: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) - Frequência Relativa Observada



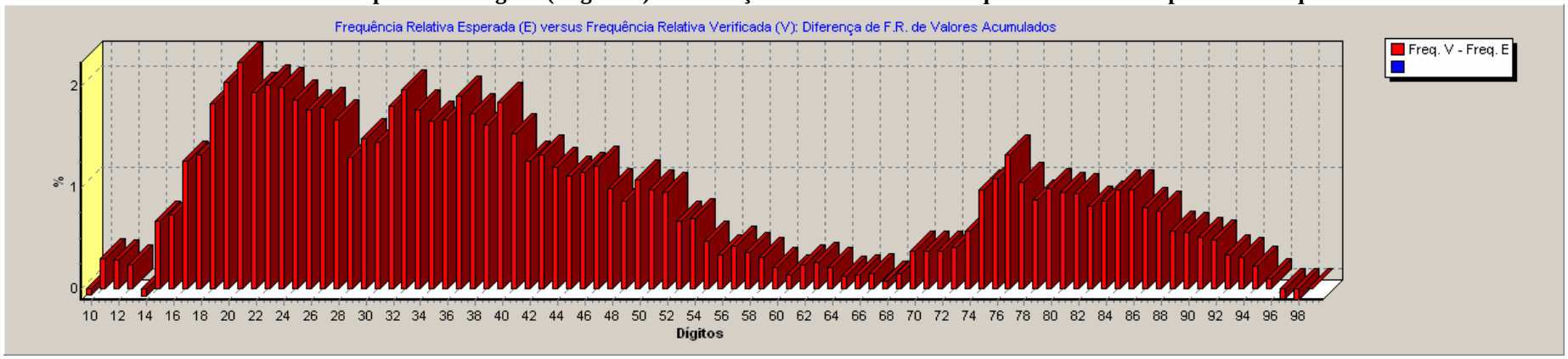
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 30: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



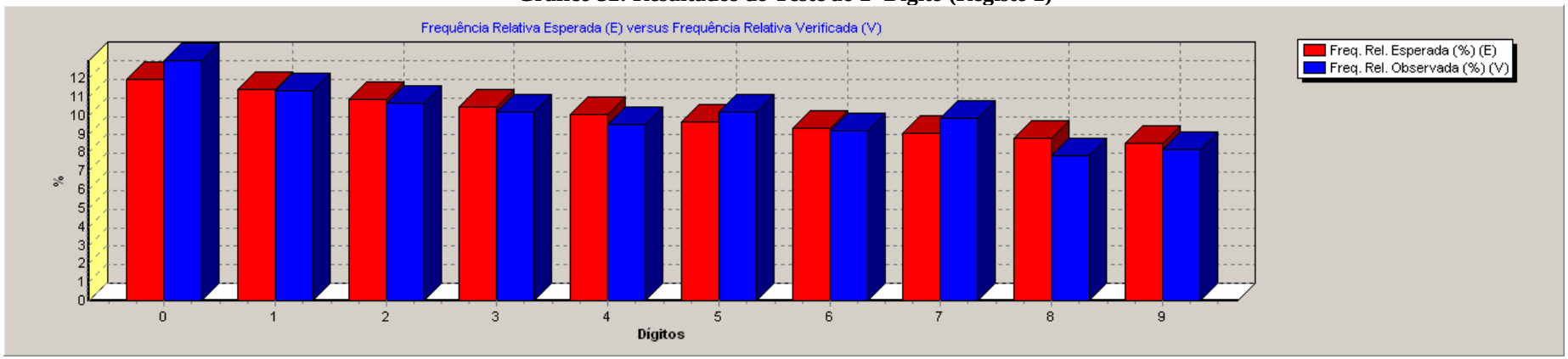
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 31: Resultados do Teste aos 2 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



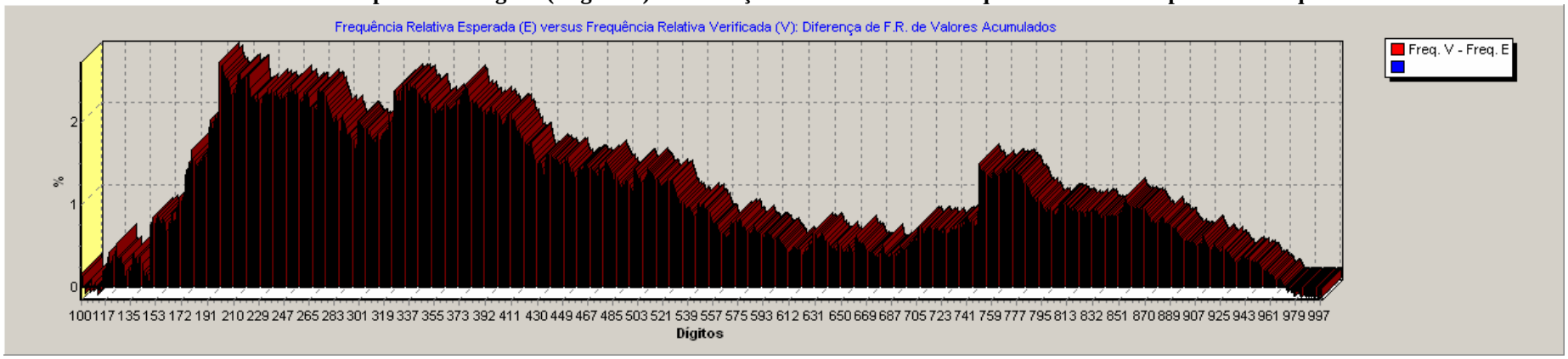
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 32: Resultados do Teste ao 2º Dígito (Registo 2)



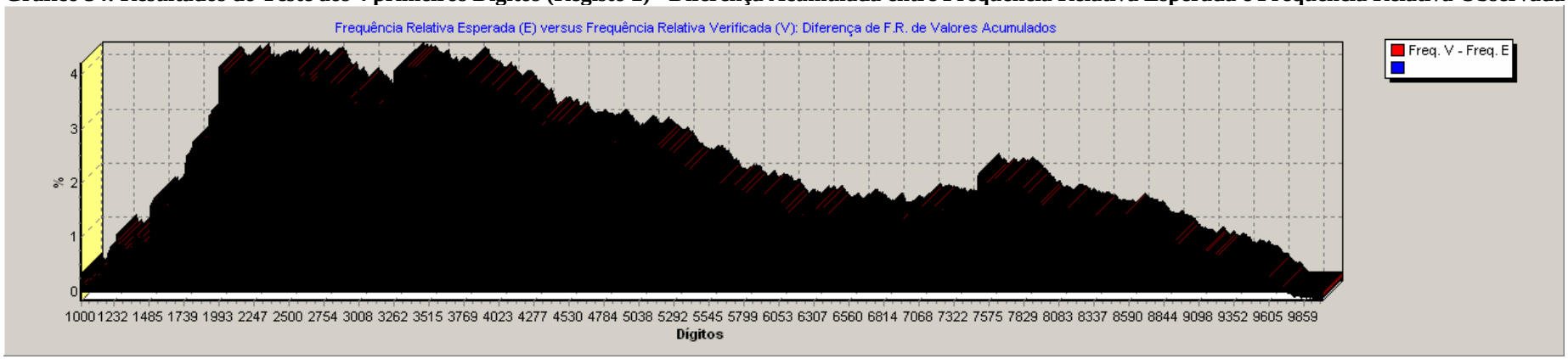
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 33: Resultados do Teste aos 3 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



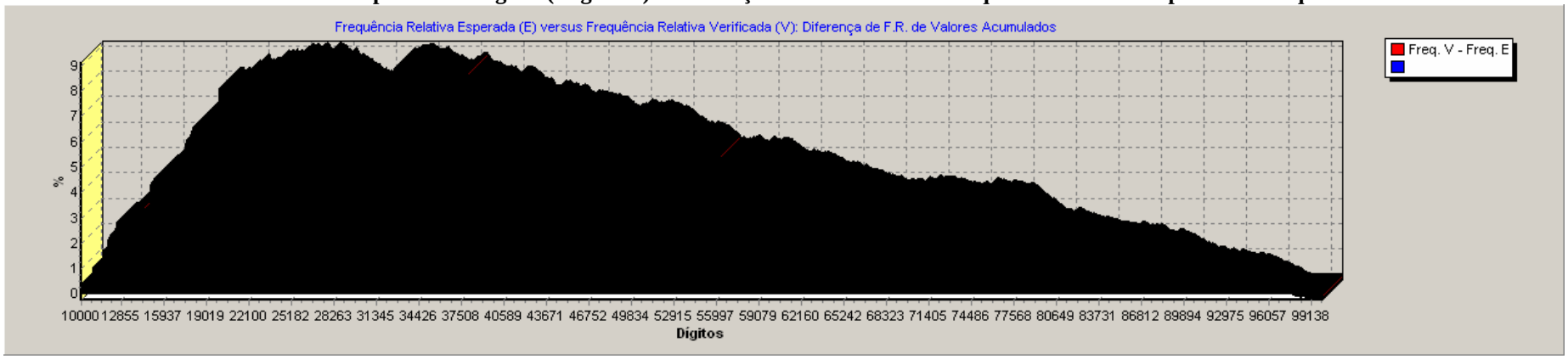
Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 34: Resultados do Teste aos 4 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



Fonte: Elaboração Própria.

Gráfico 35: Resultados do Teste aos 5 primeiros Dígitos (Registo 2) - Diferença Acumulada entre Frequência Relativa Esperada e Frequência Relativa Observada



Fonte: Elaboração Própria.

Ao compararmos as contas que não verificam a Lei de Benford em cada um dos Registos #, verificamos que apenas as contas 63 e 64 se repetem.

Tabela 68: Contas que não verificam a Lei de Benford por Registo #

	Contas														
Registo 1	12	21	25			41	42		63	64	65	66		69	71
Registo 2				24	26			62	63	64			68		

Fonte: Elaboração Própria.

Consideremos agora a frequência com que se repetem os valores dentro de cada uma das contas:

Tabela 69: NFF por Contas que não verificam a Lei de Benford e por Registo #

	Conta		NFF	
Registo	**1**	**2**	**1**	**2**
Conta	12		0,997744	
	21		0,998638	
	25		0,970803	
		24		0,999431
		26		0,979136
	41		0,581315	
	42		0,999748	
		62		0,998441
	63	63	0,970952	0,789993
	64	64	0,973125	0,959633
	65		0,147929	
	66		1,000000	
		68		0,916269
	69		0,909375	
	71		0,997640	

Fonte: Elaboração Própria.

Verificamos que apenas as contas 41 e 65 apresentam valores de NFF baixos. Esta realidade tem uma justificação que reside nos próprios registos realizados em cada uma das contas. A conta 41 inclui um investimento financeiro, na qual são realizadas transferências mensais de igual valor e a conta 65 que abrange as transferências mensais de quotizações para a associação à qual a empresa pertence.

Em termos do MAD, este toma o valor de 1,019046 (Verificação Marginal Aceitável) e 0,634707 (Verificação Aceitável) para o Registo 1 e Registo 2, respectivamente. No que se refere às contas que não verificam a Lei de Benford, o MAD toma os valores:

Tabela 70: MAD (em percentagem) por Contas que não verificam a Lei de Benford e por Registo #

	Conta		MAD	
Registo	**1**	**2**	**1**	**2**
Conta	12		5,625331	
	21		1,521683	
	25		3,533910	
		24		0,840602
		26		6,520321
	41		12,524315	
	42		3,725857	
		62		2,367802
	63	63	3,864298	8,945208
	64	64	3,420738	6,422059
	65		16,599681	
	66		13,740534	
		68		3,397375
	69		6,181139	
	71		2,667434	

Fonte: Elaboração Própria.

Da comparação dos resultados obtidos do MAD com os valores críticos propostos por Nigrini (2000)[96], verificamos que apenas a Conta 24 no Registo 2 apresenta uma Verificação Marginal Aceitável, enquanto que todas as outras apresentam uma Não Verificação da Lei de Benford.

Consideremos agora sobre a inferência na possibilidade de localização no tempo da não verificação da Lei de Benford. O período a usar será o mês. Comecemos pelo Registo 1:

Tabela 71: Resultados por Teste de verificação da Lei de Benford para o 1º Dígito, por meses, para um nível de confiança de 90% (Registo 1)

Meses	Geral				Débito				Crédito			
	Registos	QQ	KS	MAD	Registos	QQ	KS	MAD	Registos	QQ	KS	MAD
Abertura	356	✓	✓	✓	142	✓	✓	✗	214	✓	✓	✗
Janeiro	1.797	✗	✗	✓	1.009	✓	✓	✓	788	✗	✗	✗
Fevereiro	1.982	✗	✗	✓	1.051	✓	✓	✓	931	✗	✗	✗
Março	1.948	✗	✗	✗	1.057	✓	✓	✓	891	✗	✗	✗
Abril	1.702	✗	✗	✗	899	✗	✓	✓	803	✗	✗	✗
Maio	2.282	✗	✗	✓	1.196	✓	✓	✓	1.086	✗	✗	✗
Junho	1.702	✗	✗	✗	943	✓	✓	✓	759	✗	✗	✗

[96] Deverá ser tomado em consideração que os valores críticos propostos por Nigrini (2000) foram obtidos tomando por base uma realidade que não é a portuguesa.

Meses	Geral				Débito				Crédito			
	Registos	QQ	KS	MAD	Registos	QQ	KS	MAD	Registos	QQ	KS	MAD
Julho	2.247	×	×	✓	1.249	✓	×	✓	998	×	×	×
Agosto	1.609	✓	✓	✓	922	✓	✓	✓	687	✓	✓	✓
Setembro	2.285	×	×	×	1.250	✓	✓	✓	1.035	×	×	×
Outubro	2.144	×	✓	✓	1.256	×	✓	✓	888	✓	✓	✓
Novembro	2.731	×	×	✓	1.471	✓	✓	✓	1.260	×	×	×
Dezembro	2.235	×	×	×	1.124	✓	✓	✓	1.111	×	×	×
	25.020				**13.569**				**11.451**			

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Da análise dos resultados obtidos verificamos que existem 10 meses em que as observações não verificam a Lei de Benford.

Tabela 72: Tabela de Concordância Geral em número de meses (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	2		
	×	1	10	
	--			

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

No entanto, ao considerar isoladamente os movimentos a Débito, não se verifica a existência de mês algum em que ambos os testes, Qui-Quadrado e Kolmogorov-Smirnoff, rejeitem a verificação da Lei de Benford.

Tabela 73: Tabela de Concordância Débito em número de meses (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	10	1	
	×	2		
	--			

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Por seu lado, ao utilizar os movimentos a Crédito, confirma-se a existência de 10 meses em que os testes do Qui-Quadrado e Kolmogorov-Smirnoff rejeitam a Lei de Benford. São eles, Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio, Junho, Julho, Setembro, Novembro e Dezembro.

Tabela 74: Tabela de Concordância Crédito em número de meses (Registo 1) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	3		
	×		10	
	--			

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Tomemos agora em conta o Registo 2:

Tabela 75: Resultados por Teste de verificação da Lei de Benford para o 1º Dígito, por meses, para um nível de confiança de 90% (Registo 2)

Meses	Geral				Débito				Crédito			
	Registos	QQ	KS	MAD	Registos	QQ	KS	MAD	Registos	QQ	KS	MAD
Abertura	228	✓	✓	×	115	✓	✓	×	113	✓	✓	×
Janeiro	1.018	×	✓	✓	589	×	✓	×	429	✓	✓	×
Fevereiro	849	×	×	×	498	✓	×	×	351	×	✓	×
Março	944	✓	✓	✓	540	✓	✓	✓	404	✓	✓	×
Abril	968	×	✓	×	553	×	✓	×	415	✓	✓	✓
Maio	1.146	✓	×	✓	649	✓	×	✓	497	✓	✓	✓
Junho	959	✓	✓	✓	562	✓	✓	✓	397	✓	✓	✓
Julho	1.238	×	×	✓	717	✓	×	✓	521	✓	×	×
Agosto	847	×	×	×	475	×	✓	×	372	×	×	×
Setembro	987	×	×	×	541	×	×	×	446	×	×	×
Outubro	1.045	×	✓	✓	614	×	✓	×	431	✓	✓	✓
Novembro	990	✓	✓	✓	562	✓	✓	✓	428	✓	✓	✓
Dezembro	999	×	✓	×	551	×	✓	×	448	✓	✓	×
	12.218				**6.966**				**5.252**			

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Em termos da utilização de todas as observações, aparecem 4 meses em que os testes do Qui-Quadrado e Kolmogorov-Smirnoff rejeitam a verificação da Lei de Benford.

Tabela 76: Tabela de Concordância Geral em número de meses (Registo 2) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	4	1	
	×	4	4	
	--			

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

No entanto, ao considerar apenas os movimentos a Débito, apenas um mês não segue a Lei de Benford: o mês de Setembro.

Tabela 77: Tabela de Concordância Débito em número de meses (Registo 2) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	4	3	
	×	5	1	
	--			

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

Utilizando apenas os movimentos a Crédito, são dois os meses que não verificam a Lei de Benford: Agosto e Setembro.

Tabela 78: Tabela de Concordância Crédito em número de meses (Registo 2) - Teste ao 1º Dígito

		KS		
		✓	×	--
QQ	✓	9	1	
	×	1	2	
	--			

Fonte: Elaboração Própria.

Legenda:
✓: Verificação
×: Não verificação
--: Sem Significado

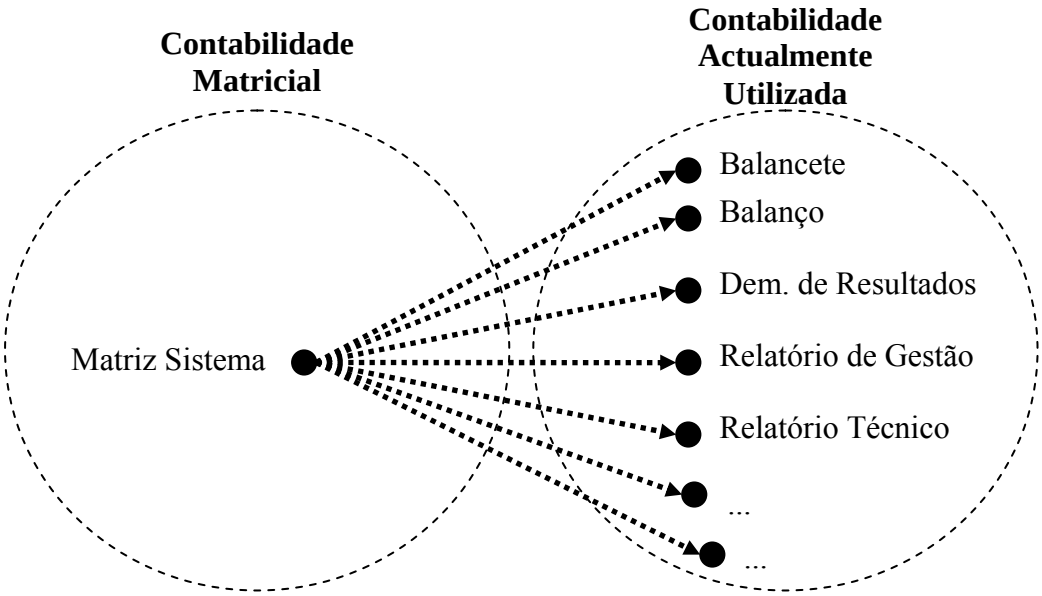
6- Conclusões e propostas para desenvolvimentos futuros

Neste capítulo apresentamos as principais conclusões obtidas neste estudo. Deixamos ainda espaço, visto entendermos que o estudo não se esgota com o estudo realizado, para propostas de desenvolvimento futuro.

6.1- Conclusões

A Contabilidade Matricial apresenta um novo recurso para a análise de uma qualquer empresa, recurso esse que é a Matriz Sistema. Esta matriz acumula toda a informação que a Contabilidade Actualmente Utilizada engloba em diversos documentos. Vejamos o esquema:

Figura 25: Contabilidade Matricial



Fonte: Elaboração Própria.

O que pretendemos com esta representação esquemática é relacionar a Contabilidade Matricial com a Contabilidade Actualmente Utilizada. Através da Matriz Sistema é possível a elaboração de todos os mapas constantes da Contabilidade Actualmente Utilizada, mas o inverso não se verifica.

É certo que, pela dimensão da informação que comporta, a Matriz Sistema pode tornar-se de difícil percepção. No entanto, a partição por blocos e a própria redução do número de dígitos das contas para efeitos de análise (dois dígitos, por exemplo), permite facilitar a sua compreensão. Existem outras formas de dar "leveza" à Matriz Sistema, nomeadamente o retirar dos valores nulos das células que não apresentam qualquer fluxo, ao mesmo tempo que realça os fluxos existentes; ou a eliminação de colunas e linhas sem fluxos.

A Aplicação Informática apresentada neste estudo, encontra-se em fase de desenvolvimento. O algoritmo que a compõe ainda não é o mais eficaz e eficiente para comportar empresas de grande dimensão em termos de registos contabilísticos. Ainda assim, achamos que o objectivo a que nos propúnhamos com este estudo foi atingido — demonstrar que a Contabilidade Matricial é possível para os registos de PME e que a informação disponibilizada permite a elaboração dos mais variados documentos habitualmente "produzidos" pela contabilidade (nomeadamente o Balancete, o Balanço, a Demonstração de Resultados, o Relatório de Gestão, o Relatório Técnico, conforme apresentado anteriormente), com o acréscimo de informação resultante da elaboração da Matriz Sistema.

No filme *The House of the Spirits* (1993), é referido:

> *"Ever since she was a child she wrote everything down in her diaries in order to see things in their true dimension."*

Tal como referido neste filme, a transposição do Diário para a Matriz Sistema permite ver a verdadeira dimensão da contabilidade, a Contabilidade Matricial.

Na aplicação da Lei de Benford à Contabilidade deverão ser observadas algumas particularidades desta mesma Contabilidade, caso contrário poderá o investigador cair no erro de concluir a não verificação desta mesma lei.

Através da utilização dos Registos # contabilísticos, verificou-se a sua não conformidade com a Lei de Benford, ou seja, a diferença encontrada entre a Frequência Relativa Esperada e a Frequência Relativa Observada é estatisticamente significativa e confirmada pelo teste do Qui-Quadrado e pelo teste de Kolmogorov-Smirnoff. Esta evidência é constatada para o 1º Dígito isoladamente, assim como para os primeiros dois, três, quatro e cinco Dígitos, bem como para o 2º Dígito. Uma possível justificação poderá resultar da existência de uma interdependência entre os registos: por um lado, a

cada movimento a débito está associado um ou mais movimentos a crédito, sendo o total dos movimentos a débito igual ao total dos movimentos a crédito (em valor), e, por outro, a cada movimento numa determinada Conta está associado um ou mais movimentos numa ou mais contas.

No entanto, ao particularizar ao nível da Conta e dos movimentos associados a esta, o mesmo não sucede. A Lei de Benford é verificada (confirmada pelo teste do Qui-Quadrado e/ ou pelo teste de Kolmogorov-Smirnoff) para mais de 40% das Contas com registos de número superior ou igual a 5, as quais representam mais de 40% do total de registos. Os resultados são semelhantes quando consideramos apenas os movimentos a Débito ou a Crédito, separadamente, mas com uma maior percentagem de verificação. Estes resultados são, em parte, confirmados através do MAD, o qual apresenta uma Verificação Marginal Aceitável ou uma Verificação Aceitável consoante o Registo # considerado, mas não deve ser descorada a proveniência dos valores críticos do MAD que é de uma realidade que não é a portuguesa.

O problema reside em saber o porquê da restante percentagem de registos não verificarem a Lei de Benford. Poderá ser por particularidades das Contas? Ou da própria Contabilidade?

Na tentativa de responder a esta questão, analisamos a verificação da Lei de Benford para o saldo da Conta após cada um dos movimentos a ela associados. A conclusão resultante desta análise foi semelhante à anteriormente obtida: a Lei de Benford não é verificada para essa mesma conta ao considerarmos o saldo da Conta após cada um dos movimentos efectuados. Associada a esta evidência encontra-se o facto de determinadas contas não verificarem a Lei de Benford ao considerarem-se todos os movimentos a ela associados, mas verificarem esta mesma lei quando considerados, alternadamente, apenas os movimentos a Débito ou a Crédito. Esta conclusão coloca em evidência a possibilidade de características particulares das Contas ou da própria Contabilidade conduzirem à não verificação da Lei de Benford. No sentido de prosseguir esta análise, tomamos em consideração o NFF. Através dos resultados deste verificamos que algumas contas incluem registos periódicos e de igual valor, o que significa que a própria natureza da conta e dos registos a ela associados influem na não verificação da Lei de Benford.

Uma outra análise realizada foi a da verificação da forma como a própria contabilidade é registada. Verificamos que, nomeadamente no que se refere à conta 12,

existem procedimentos distintos para o Registo 1 e para o Registo 2, relativamente à forma de contabilização dos cheques emitidos para os funcionários. Enquanto que no Registo 1 a contabilização é realizada pelo valor total dos cheques emitidos, no Registo 2 é realizada pelo valor de cada um dos cheques, originando um número diferente de registos associados. Por outro lado, no que se refere à conta 24, os apuramentos mensais do IVA tem procedimentos igualmente distintos em ambos os Registos #, sendo para o Registo 1 feito de forma manual e pelo saldo final de cada uma das subcontas, e para o Registo 2 de forma automática pela aplicação informática utilizada e pelo saldo sucessivo das subcontas no apuramento.

Não nos foi possível constatar sobre a verificação ou não verificação da Lei de Benford quando os procedimentos são iguais, mas deixamos em aberto sobre a prossibilidade dos próprios procedimentos contabilísticos associados à forma de registo da contabilidade poder influenciar a verificação da Lei de Benford.

6.2- Propostas para desenvolvimentos futuros

A Secção 2.2.1- Definições elementares de álgebra matricial do estudo foi introduzida para dar as noções matemáticas relacionadas com a álgebra matricial. O intuito era o de conseguir relacionar com a contabilidade mais alguma das propriedades/ características das matrizes. Tal não foi o caso até ao momento, mas desenvolvimentos para além deste estudo estão a ser formalizados e esperam-se resultados para o curto/ médio prazo, daí a introdução nesta Secção de algumas propriedades que ainda não foram relacionadas com a contabilidade.

Num desses casos, e por forma a complementar os resultados obtidos na Contabilidade Matricial, implementamos uma abordagem à análise dos valores e vectores próprios da Matriz Sistema. Esta análise foi realizada sobre a Matriz Sistema resultante da incorporação de todos os dados do período (ano de 2005), assim como resultante de períodos mais pequenos, como o mês, o trimestre e o semestre.

Não nos foi possível utilizar este tipo de análise devido à Matriz Sistema não ser definida positiva, em resultado de possuir muitos valores nulos. Um possível desenvolvimento futuro do presente estudo poderá resultar do ultrapassar desta

dificuldade e utilizar os valores e vectores próprios daí resultantes como indicadores, nomeadamente, da medida da probabilidade para a prosperidade da empresa.

Refere Hill (1996: 360) que

> *"It was observed empirically that tables which fit the log law closely also fit it closely if converted (by scale multiplication) to other units, or converted to reciprocal units"*.

Um possível desenvolvimento do presente estudo poderá seguir esta afirmação de Hill, nomeadamente no que se refere a transformações sobre a Matriz Sistema.

Uma possível alternativa de responder à questão de existência de particularidades ao nível da Conta ou da própria Contabilidade a influenciarem negativamente a verificação da Lei de Benford, poderia passar pela análise da interdependência verificada entre os registos. O facto é que não é possível calcular a correlação entre duas variáveis quando a um determinado valor podem estar associados dois ou mais valores. Uma possível forma de superar esta dificuldade na análise da interdependência entre Contas ou entre movimentos a Débito e movimentos a Crédito poderia ser medida através da análise de *clusters* aplicada à Contabilidade. No entanto, esta análise não foi realizada no presente estudo, em parte devido à limitação no número de empresas analisadas. Deixamos para desenvolvimentos futuros esta mesma análise, assim como a generalização de conclusões através da utilização de um número alargado de empresas e comparação dos resultados obtidos.

Cada vez mais se vulgariza a existência de grandes grupos económicos e a eles associados um elevado número de empresas. A consolidação de contas é uma realidade que é obrigatória ao nível fiscal e necessária ao nível da gestão. Um possível desenvolvimento futuro poderia passar por uma proposta de elaboração de uma Matriz Sistema Consolidada.

Referências Bibliográficas

"The House of the Spirits" (1993), filme distribuído por Miramax Films, estúdio Costa do Castelo Filmes / House of Spirits Film / Neue Constantin Film, baseado em livro de Isabel Allende

Albuquerque, Eduardo (2000), "Análise Matricial da Contabilidade Pública", Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Auditoria, Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho, Braga

Arias, Claudia (s/ data), "Tendencias actuales de la contabilidad: algunas experiencias del banco de la republica", disponível na página da internet http://www.cemla.org/pdf/acp/acp_8_Colombia-esp.pdf e acedido em Janeiro de 2007

Ballestero, Enrique (1983), "Teoría y estructura de la nueva contabilidad", Alianza Universidad Textos, Madrid

Berger, Arno; Bunimovich, Leonid; Hill, Theodore (2005), "One-dimensional dynamical systems and Benford's Law", Revista Transactions of the American Mathematical Society, Vol. 457, pp 197-219

Borland Software Corporation (2002), "Developer's Guide", disponível na página da Internet www.borland.com e acedido em Dezembro de 2005

Brown, Stephen (2001), "A History of the Bar Code", disponível na página da Internet http://eh.net/encyclopedia/article/brown.bar_code e acedido em Maio de 2007

Busta, Bruce; Weinberg, Randy (1998), "Using Benford's law and neural networks as a review procedure", Managerial Auditing Journal, 13 (6), pp 356-366

Carqueja, Hernâni (2006), "GUIA de NEGOCIANTES de Mathieu DE LA PORTE, Uma Tradução Editada em 1794", comunicação realizada nas III Jornadas de História da Contabilidade, ISCAL, 2 de Fevereiro

CNC (2003), "Projecto de Linhas de Orientação para um Novo Modelo de Normalização Contabilística", disponível na página da Internet http://www.cnc.min-financas.pt e acedido em Março de 2006

Conover, W. J. (1980), "Practical Nonparametric Statistics", John Wiley & Sons, Inc, 2nd Edition, New York

Costa, Armindo (2006), "A auditoria e a as fraudes uma perspectiva histórica", comunicação realizada nas III Jornadas de História da Contabilidade, ISCAL, 2 de Fevereiro

Decreto-Lei nº 197/2003 de 27 de Agosto

Decreto-Lei nº 381/2007 de 14 de Novembro

Demski, Joel S.; Fellingham, John C.; Ijiri, Yuji; Sunder, Shyam (2002), "Some Thoughts on the Intellectual Foundations of Accounting", American Accounting Association, Accounting Horizons, 16(2), June, pp 157-168

Dias, F. Caetano (1947), "Contabilidade Geral: Moderna técnica contabilística", 2º Volume do Comércio e Contabilidade, 5ª Edição, 16º Milhar, Livraria Moraes, Lisboa

Direcção-Geral de Estudos, Estatísticas e Planeamento (DGEEP) (2006), "Boletim Estatístico de Dezembro de 2005 e Janeiro de 2006" disponível na página da Internet http://www.gep.mtss.gov.pt/ e acedido em Março de 2006

Directiva 78/660/CEE do Conselho (1978), 4ª Directiva da CEE, 25 de Julho, disponível na página da Internet http://www.cnc.min-financas.pt e acedido em Março de 2006

Dubinsky, Bruce G. (2001), "Math Formula Fights Fraud - Benford's Law Plus Technology Can Detect White Collar Crime", Legal Times Review, 14(9), pp 1-2

Edvinsson, Leif; Malone, Michael S. (1998), "Capital Intelectual: Descobrindo o valor real de sua empresa pela identificação de seus valores internos",Makron Books, São Paulo

Epstein, Marc; Roy, Marie-Josee (2001), "Sustainability in action: Identifying and measuring the key performance drivers", Long Range Planning, 34(5), October, Elsevier Publisher, pp 585-604

Epstein, Marc; Widener, Sally (2005), "Measuring Multiple Stakeholder Costs and Benefits for Improved Decision-Making", comunicação realizada na III Conference on peformance measurement and management control, Nice, September

Guerreiro, Reinaldo; Pereira, Carlos; Frezatti, Fábio (2005), "Evaluating management accounting change according to institutional theory approach: a case study of a brazilian bank", comunicação realizada na III Conference on peformance measurement and management control, Nice, September

Guimarães, Rui; Cabral, José (1997), "Estatística", Edição Revista, McGraw-Hill, Lisboa, pp 369-381

Günther, Hartmut (2006), "Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão?", Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa, Mai-Ago, 22(2), pp. 201-210

Guynn, Jerome (2006), "Comparison of Detrital Zircon Age Distributions Using the K-S Test", Department of Geosciences, University of Arizona

Hagey, Warren (1998), "The History of Bar Codes", disponível na página da Internet http://educ.queensu.ca/~compsci/units/encoding/barcodes/history.html e acedido em Maio de 2007

Hassan, Bassam (2003), "Examining data accuracy and authenticity with leading digit frequency analysis", Industrial and Management & Data Systems, 103(2), pp. 121-125

Hernández, Salvador; Gil, Ester (2004), "Control interno, areas de auditoria interna y matriz de riesgos: delimitación en las entidades de crédito", comunicação realizada no XI Encuentro ASEPUC, Granada

Hill, Theodore (1996), "The first-digit phenomenon", Revista American Scientists, Vol. 86, pp 358-363

http://everything2.net/index.pl?node_id=1540620, acedido em Novembro de 2006

http://www.arquipelagos.pt, acedido em Março de 2007

http://www.factorydirect.co.uk/factorydirectproducts/pos/barcode_reader.html, acedido em Maio de 2007

http://www.gerencie.com/contabilidadmatricial.htm, acedido em Dezembro de 2005

http://www.iconshock.com, acedido em Maio de 2007

http://www.uac.pt/~amendes/sistInfo.htm, acedido em Outubro de 2006

Judge, George; Schechter, Laura (2006), "Detecting Problems in Survey Data using Benford's Law", disponível na internet na página http://www.aae.wisc.edu/schechter/benford.pdf, acedido em Outubro de 2006

Krazit, Tom (2002), "StarOffice Set to Challenge Microsoft's Office", PCWorld, disponível na página da Internet http://www.pcworld.com/article/id,99643-page,1/article.html e acedido em Maio de 2007

Laviada, Ana; García, Francisco; Rodríguez, Francisco (2004), "Un estudio empírico sobre el control interno de las operaciones con derivados en las cajas de ahorros españolas", comunicação realizada no XI Encuentro ASEPUC, Granada

Luís, Gregório; Ribeiro, C. Silva (1985), "Álgebra Linear", McGraw-Hill, Lisboa

Maggi, Federico (2005), "Statistical tables", September, disponível na internet na página http://docs.maggi.cc/statistical_tables_booklet.pdf, acedido em Outubro de 2006

Maroco, João (2003), "Análise Estatística com utilização do SPSS", 2ª Ed., Edições Sílabo, Lisboa, pp 111-170

Marques, Nuno (2000), "Linguagens de Programação", Caderno de Apoio à Cadeira de Linguagens de Programação 2000/2001, Universidade Aberta, disponível na página da internet http://www.univ-ab.pt/disciplinas/dcet/lp2616/CadernoApoio.pdf e acedido em Março de 2007

Martins, Gilberto (s/ data), "Falando sobre teorias e modelos nas ciências contábeis", Working Paper, disponível na página da Internet http://www.congressoeac.locaweb.com.br/artigos42004/75.pdf e acedido em Março de 2007

Mattessich, Richard (2005), "A concise history of analytical accounting: Examining the use of mathematical notions in our Discipline", Revista Española de Historia de la Contabilidad, Junho, No. 2, pp 123-153

Mattessich, Richard; Galassi, Giuseppe (2000), "Historia de la hoja de cálculo: De la matriz de contabilidad a la simulación del Presupuesto computarizado", Documento preparado para apresentação no Oitavo Congresso Mundial de História da Contabilidade, Agosto, Madrid, Espanha

Mattos, Renato (2004), "Comparando Linguagens de Programação", disponível na página da internet

http://www.linhadecodigo.com.br/artigos_impressao.asp?id_ac=489 e acedido em Março de 2007

Meyer, Carl D. (2000), "Matrix analysis and applied linear algebra", Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, EUA

Newcomb, Simon (1881), "Note on the frequency of use of the different digits in natural numbers", American Journal of Mathematics 4, pp 39–40

Nigrini, Mark (2000), "Digital Analysis Using Benford's Law: Tests & Statistics for Auditors", Global Audit Publications, Canadá

Oliveira, Claudio (2003) "O papel da inovação no processo da estratégia: uma pesquisa qualitativa em empresas emergentes de base tecnológica, no Brasil", Dissertação de Doutoramento em Ciências em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Pereira, Gil Fernandes (1987), "A escrituração dos livros selados e o P.O.C.", 3ª Edição Revista e Actualizada, Coimbra

Pestana, Maria Helena; Gageiro, João Nunes (2005), "Análise de Dados para Ciências Sociais – A Complementariedade do SPSS", 4ª Ed., Edições Sílabo, Lisboa, pp. 429-445

Piovesan, Armando; Temporini, Edméa Rita (1995), "Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública", Revista Saúde Pública, 29(4), pp 318-325

Plano Oficial de Contabilidade, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 410/89 de 21 de Novembro e última alteração pelo Decreto-Lei nº 35/2005, de 17 de Fevereiro

Power, D. J. (2004), "A Brief History of Spreadsheets", DSSResources.COM, disponível na página da Internet http://www.dssresources.com/history/sshistory.html, versão 3.6, acedido em Maio de 2007

Raabe, André; Filho, Omer Pohlmann (1998), "Estudo comparativo entre sistemáticas de digitalização de documentos: formatos HTML e PDF", Ciência da Informação 27(3), pp 300-310

Reis, Elizabeth; Melo, Paulo; Andrade, Rosa; Calapez, Teresa (2001), "Estatística Aplicada", 2º Vol., Edições Sílabo, Lisboa, pp 217-269

Rocha, Armandino (2004), "Lições de Teoria da Contabilidade", Universidade Lusíada Editora, Lisboa

Schiantarelli, Fabio; Sembenelli, Alessandro (1996), "Determinants and Consequences of the Maturity Structure of Firms' Debt: The Case of the Uk and Italy", World Bank Research Paper N.º 1699, pp. 2-3

Siegel, Sidney; Castellan, N. John, Jr. (1988), "Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences", McGraw-Hill College, 2nd Edition, New York

Sogorb, Francisco (2002), "How SME uniqueness affects Capital Structure: evidence from a 1994-1998 Spanish Data Panel", Working Paper-EC 2002-18, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, pp. 5-18

Swanson, David; Cho, Moon Jung; Eltinge, John (2003), "Detecting Possibly Fraudulent or Error-Prone Survey Data Using Benford's Law", Joint Statistical Meetings - Section on Survey Research Methods, U.S. Bureau of Labor Statistics, pp. 4172-4177

Tua Pereda, Jorge (1996), "Ampliar el Marco Conceptual de la Información Financiera", Boletín AECA 40, Fevereiro-Junho, pp. 5-9

Bibliografia Consultada

Cilloni, Andrea & Marinoni, Marco Angelo (2005), "Spreadsheet, chessboard and matrix accounting. The origin and development of advance accounting instruments", Working Paper, disponível na página da Internet http://www.muprivate.edu.au/fileadmin/SOE/Accounting_History/Cilloni__Marinoni.pdf e acedida em Dezembro de 2005

Cilloni, Andrea (2005), "The roots of matrix accounting and the XIX century "accounting science"", Revista Española de Historia de la Contabilidad, Junho 2005, No. 2, pp 4-52

Demski, Joel S.; FitzGerald, Stephen A.; Ijiri, Yuji; Ijiri, Yumi & Lin, Haijin (s/ data), "Quantum Information and Accounting Information: Their Salient Features and Applications", Working Paper, disponível na página da Internet http://www.andrew.cmu.edu/user/zygu/Ijiri.pdf e acedido em Dezembro de 2005

http://en.wikipedia.org/wiki/Kolmogorov-Smirnov_test, acedido em Novembro de 2006

http://eprob.math.nsysu.edu.tw/LomnWeb/homepage/class/92/kstest/kolmogorov.pdf, acedido em Novembro de 2006

http://kolmogorov.com/, acedido em Setembro de 2006

http://pms.ru/kolmogorov/, Escola Kolmogorov – Rússia, acedido em Setembro de 2006

http://pt.wikipedia.org/wiki/Arthur_Cayley, acedido em Março de 2007

http://pt.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1gina_principal, Wikipédia: a enciclopédia livre, acedido em Março de 2007

http://rkb.home.cern.ch/rkb/AN16pp/node143.html, acedido em Novembro de 2006

http://www.counton.org/timeline/test-mathinfo.php?m=takakazu-seki-kowa, acedido em Março de 2007

http://www.cs.dartmouth.edu/~akapadia/project2/node14.html, acedido em Novembro de 2006

http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35g.htm, acedido em Novembro de 2006

http://www.lopesdesa.com.br/, acedido em Dezembro de 2005

http://www.math.wright.edu/people/Harry_Khamis/kolmogorov_smirnov_test/index.htm, acedido em Novembro de 2006

http://www.physics.csbsju.edu/stats/KS-test.html, acedido em Novembro de 2006

http://www.plantbio.ohiou.edu/epb/instruct/quantmet/lectures/pdf/lec9.pdf, acedido em Novembro de 2006

http://www.stats.gla.ac.uk/steps/glossary/nonparametric.html, acedido em Novembro de 2006

Rocha, Armandino (2000), "Contributo da Contabilidade Multidimensional para a Análise e Informação Empresarial", Editora da Univali e Editora da Furb, Brasil

Anexos

Anexo I: Diário Clássico

Dias (1947) apresenta o riscado do Diário Clássico, com a seguinte forma:

Figura 26: Riscado do Diário – Riscado

a)	b)	c)	d)	e)	f)

Fonte: Dias (1947).

em que as colunas têm a seguinte utilização (Dias, 1947: 108):

> *"(a) coluna de margem para os fólios das contas no livro Razão; à esquerda escreve-se o número do fólio da conta lançada no Razão a débito; à direita o fólio da conta lançada no Razão a crédito; (...)*
>
> *(b) o número do lançamento;*
>
> *(c) a proposição a que antecede a conta credora;*
>
> *(d) os títulos das contas e a descrição resumida do movimento dos valores;*
>
> *(e) (...) coluna auxiliar das importâncias respeitantes a cada conta, e a soma passa-se para a coluna seguinte;*
>
> *(f) (...) coluna principal, onde se escritura a importância respeitante a cada conta."*

No seguimento das necessidades de informação das empresas, o riscado apresentado no presente estudo é exposto com a deslocação da coluna a):

Figura 27: Diário Clássico – Riscado adoptado

b)	c)	d)	a)	e)	f)

Fonte: Adaptado de Dias (1947).

em que as colunas seguem a utilização descrita.

No que se refere ao riscado do Razão, Dias (1947) apresenta:

Figura 28: Riscado do Razão – Riscado

Deve								Conta							Haver
a	b	c	d	e	f	g	h	a’	b’	c’	d’	e’	f’	g’	h’

Fonte: Dias (1947).

em que as colunas têm a seguinte utilização (Dias, 1947: 112):

“a, a’ ano e mês

b, b’ dia

*c a proposição **a** que antecede a designação da conta credora*

*c’ a proposição **de** que antecede a designação da conta devedora*

d designação da conta credora

d’ designação da conta devedora

e, e’ número do lançamento do Diário

f, f’ número do fólio da conta Razão em contra-partida

g, g’ coluna auxiliar das importâncias

h, h’ coluna principal onde se inscreve a soma das importâncias da coluna auxiliar depois da passagem de todos os lançamentos do Diário referentes ao mês.”

No seguimento das necessidades de informação das empresas, o riscado apresentado no presente estudo é exposto com a eliminação das colunas *b*, *b’*, *f*, *f’*, *g* e *g’*, e em que a coluna *a* representa a data:

Figura 29: Razão Clássico – Riscado adoptado

Deve					Conta				Haver
a	c	d	e	h	a’	c’	d’	e’	h’

Fonte: Adaptado de Dias (1947).

Anexo II: Icons utilizados na Aplicação Informática

Os icons utilizados na aplicação, à excepção de alguns criados internamente, são propriedade de Iconshock e são utilizados de acordo com a licença que se trascreve e obtida em www.iconshock.com:

"License Agreement

By accepting this AGREEMENT, you agree to the terms referred from now on and applicable to the Icon Stocks and/or Custom Icons given to you by Iconshock. You agree that this agreement is like any other written negotiated agreement signed by you. If you do not agree to the terms of this agreement, please do not use the icons.

You may modify the images and use them in your own software applications, websites, and distributed media subject to the following terms and conditions:

Type of License:
This is a "site license" which entitles "one company" or "at one location" to use the icons for any number of developpers and/or projects, subject to the terms of this agreement.

Ownership:
You may not lease, resell, license, or sub-license the images, or a part of a stock, to any third party. This also applies to any derived artwork or modified images from the Iconshock icon collections. The images may not be used to sell or otherwise promote image collections that compete directly with Iconshock. You may not grant or otherwise make available for use the images in their original or modified forms.

Royalty fees:

You can use the icons in any number of your software applications and/or web site designs, without having to pay additional licensing fees. This applies when you use the icons for software applications or websites on behalf of a client or end user of your software, given that the client/end user will not to resell the software application/website or unbundle the icons from that application/website. If the end user is considered a software or website design company, a new license from Iconshock must be purchased.

Distribution:

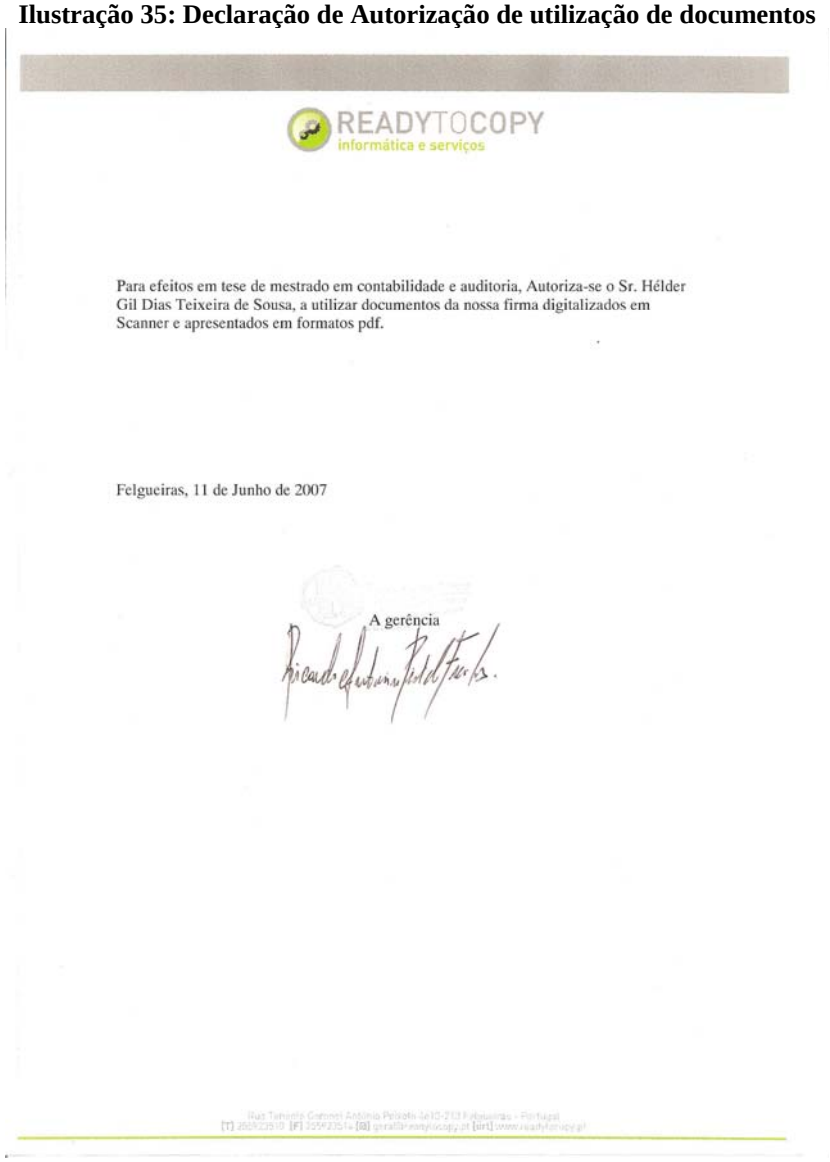
All icons must be integrated in your distributed application or website. You may not include the collection apart to "add value" to your product or service. You agree to protect the artwork and/or derived artworks from being copied and/or obtained by a third party. If you are distributing a website, it is understood that there is no way to compile the images into a DLL or resource library. This is acceptable as long as the above terms are met.

Disclaimer:

All icon files are provided "As is." Modifications to the image data are limited to combinations of the included icons and to hue, saturation, brightness adjustments. You agree not to hold Iconshock liable for any damages that may occur during to use, or inability to use,icons or image date from Iconshock."

Anexo III: Declaração de Autorização de utilização de documentos

Ilustração 35: Declaração de Autorização de utilização de documentos



READYTOCOPY
informática e serviços

Para efeitos em tese de mestrado em contabilidade e auditoria, Autoriza-se o Sr. Hélder Gil Dias Teixeira de Sousa, a utilizar documentos da nossa firma digitalizados em Scanner e apresentados em formatos pdf.

Felgueiras, 11 de Junho de 2007

A gerência

Fonte: Elaboração Própria por digitalização em scanner.

Anexo IV: Art. 9º da 4ª Directiva da CEE

De acordo com a directiva 78/660/CEE do Conselho, de 25 de Julho de 1978, no seu art. 9º, disponível na página da internet da Comissão de Normalização Contabilística (CNC):

"Artigo 9º

Activo

A Capital subscrito não realizado com indicação da parte exigida

(a menos que a legislação nacional preveja a inscrição do capital exigido no passivo . Neste caso , a parte do capital exigido mas ainda não realizado deve figurar ou na rubrica A do activo ou na rubrica D, II, 5, do activo).

B Despesas de estabelecimento

Tal como são definidas pela legislação nacional e desde que esta autorize a sua inscrição no activo . A legislação nacional pode igualmente prever a inscrição das despesas de estabelecimento como primeira rubrica em «Imobilizações incorpóreas».

C Activo imobilizado

I Imobilizações incorpóreas

1 Despesas de investigação e de desenvolvimento, desde que a legislação nacional autorize a sua inscrição no activo.

2 Concessões , patentes , licenças , marcas , assim como os direitos e valores similares, se foram:

a) adquiridos a título oneroso, sem dever figurar na rubrica C, I, 3;

b) criados pela própria empresa, desde que a legislação nacional autorize a sua inscrição no activo.

3 Trespasse , na medida em que tenha sido adquirido a título oneroso.

4 Adiantamentos por conta.

II Imobilizações corpóreas

1 Terrenos e construções.

2 Instalações técnicas e máquinas.

3 Outras instalações, utensílios e mobiliário.

4 Adiantamentos por conta e imobilizações corpóreas em curso.

III Imobilizações financeiras

1 Partes de capital em empresas coligadas.

2 Créditos sobre empresas coligadas.

3 Participações.

4 Créditos sobre empresas com as quais a sociedade tem um elo de participação.

5 Títulos com a característica de imobilizações.

6 Outros empréstimos.

7 Acções próprias ou quotas próprias

(com a indicação do seu valor nominal ou, na falta de valor nominal, do seu equivalente contabilístico), na medida em que a legislação nacional autorize a sua inscrição no balanço.

D Activo circulante

I Existências

1 Matérias-primas e de consumo.

2 Produtos em curso de fabrico.

3 Produtos acabados e mercadorias.

4 Adiantamentos por conta.

II Créditos

(o montante dos créditos cuja duração residual é superior a um ano deve ser indicado separadamente para cada uma das rubricas abaixo):

1 Créditos resultantes de verbas e de prestações de serviços.

2 Créditos sobre empresas coligadas.

3 Créditos sobre empresas com as quais a sociedade tem um elo de participação.

4 Outros créditos.

5 Capital subscrito, exigido, mas não realizado

(a não ser que a legislação nacional preveja a inscrição do capital exigido na rubrica A do activo).

6 Contas de regularização

(a não ser que a legislação nacional preveja a inscrição das contas de regularização na rubrica E do activo).

III Valores mobiliários

1 Partes de capital em empresas coligadas.

2 Acções próprias ou quotas próprias

(com a indicação do seu valor nominal ou, na falta de valor nominal, do seu equivalente contabilístico), na medida em que a legislação nacional autorize a sua inscrição no balanço.

3 Outros valores mobiliários.

IV Depósitos bancários e caixa

E Contas de regularização

(a não ser que a legislação nacional preveja a inscrição das contas de regularização na rubrica D, II, 6, do activo).

F Prejuízo do exercício (a não ser que a legislação nacional preveja a sua inscrição na rubrica A, VI, do passivo).

Passivo

A Capitais próprios

I Capital subscrito

(a não ser que a legislação nacional preveja a inscrição do capital exigido nesta rubrica. Neste caso, os montantes do capital subscrito e do capital realizado devem ser mencionados separadamente).

II Prémios de emissão

III Reserva de reavaliação

IV Reservas

1 Reserva legal, na medida em que a legislação nacional imponha a constituição de uma tal reserva.

2 Reserva para acções próprias ou quotas próprias, na medida em que a legislação nacional imponha a constituição de uma tal reserva, sem prejuízo do artigo 22º, parágrafo 1, alínea b), da Directiva 77/91/CEE.

3 Reservas estatutárias.

4 Outras reservas.

V Resultados transitados

VI Resultado do exercício

(a não ser que a legislação nacional preveja a inscrição desta conta nas rubricas F do activo e E do passivo).

B Provisões para riscos e encargos

1 Provisões para pensões e obrigações similares.

2 Provisões para impostos.

3 Outras provisões.

C Dívidas

(o montante das dívidas cuja duração residual não é superior a um ano e o montante das dívidas cuja duração residual é superior a um ano devem ser indicados separadamente para cada uma das rubricas abaixo mencionadas, assim como para o conjunto das mesmas):

1 Empréstimos por obrigações, com menção separada dos empréstimos convertíveis.

2 Dívida aos estabelecimentos de crédito.

3 Adiantamentos recebidos sobre encomendas, na medida em que não sejam deduzidos das existências de maneira distinta.

4 Dívidas por compras e prestações de serviços.

5 Dívidas representadas por letras e outros títulos a pagar.

6 Dívidas a empresas coligadas.

7 Dívidas a empresas com as quais a sociedade tem um elo de participação.

8 Outras dívidas, entre as quais dívidas fiscais e dívidas a título de segurança social.

9 Contas de regularização

(a não ser que a legislação nacional preveja a inscrição das contas de regularização na rubrica D do passivo).

D Contas de regularização (a não ser que a legislação nacional preveja a inscrição das contas de regularização na rubrica C 9 do passivo).

E Lucro do exercício

(a não ser que a legislação nacional preveja a sua inscrição na conta A, VI, do passivo).”

Apêndices

Apêndice I: Anexo ao Balanço e à Demonstração de Resultados

2005 0061

Anexo Ao Balanço e à Demonstração De Resultados - Exercício de 2005

(Expresso em Euros)

Nota Introdutória:

As notas que se seguem respeitam a numeração sequencial definida no Plano Oficial de Contabilidade. As notas cuja numeração se encontra excluída deste anexo não são aplicadas à sociedade ou a sua apresentação não é relevante para leitura das demonstrações financeiras anexas.

A actividade no ano de 2005 não produziu factos relevantes motivadores de grandes explanações neste anexo, em cuja elaboração se adopta a faculdade prevista no art. 3º do Dec. Lei nº 410/89, de 21/11, que aprovou o POC, o mesmo sucedendo em relação às peças contabilísticas.

1 - Princípios Contabilísticos

As demonstrações financeiras foram preparadas de harmonia com os princípios contabilísticos definidos no Plano Oficial de Contabilidade, segundo a convenção dos custos históricos (salvo nas situações de reavaliação das Imobilizações, ao abrigo dos diplomas legais indicados na Nota 12) e na base de continuidade das operações, em conformidade com os princípios contabilísticos de prudência, especialização dos exercícios, consistência, substância sobre a forma e materialidade.

2 - Contas não comparáveis com o exercício anterior

A sociedade manteve as disposições contidas no Plano Oficial de Contabilidade pelo que as suas demonstrações financeiras do exercício findo em 31/12/2005 são comparáveis com as demonstrações financeiras do exercício findo em 31/12/2004.

3 - Principais Princípios Contabilísticos e Critérios Valorimétricos Utilizados

a) Imobilizado Incorpóreo:

O Imobilizado incorpóreo em 31/12/2004 e 31/12/2005 incluíam essencialmente despesas de instalação.

b) Imobilizado Corpóreo:

O imobilizado corpóreo é registado ao custo no momento da sua entrada em funcionamento e as suas amortizações, são calculadas segundo os métodos das quotas constantes ou degressivas em conformidade com o Decreto-Regulamentar 2/90, de 12 Janeiro. No exercício foram utilizadas as quotas Normais.

5 - Diferença no resultado do exercício

No presente exercício, obtém-se um resultado líquido Positivo de 9,659.39€, evoluindo de um resultado líquido Positivo de 9,122.54€, correspondente ao ano 2004.

6 - Impostos futuros

De acordo com a legislação em vigor, as declarações fiscais estão sujeitas a revisão e correcção por parte das autoridades fiscais durante um período de 4 anos, deste modo, as declarações fiscais da sociedade dos anos de 2002 a 2005 poderão ainda a ser sujeitas a revisão. A administração da empresa realça que as correcções resultantes de revisões/ inspecções por parte das autoridades fiscais àquelas declarações de impostos não poderão ter um efeito significativo nas demonstrações financeiras em 31 de Dezembro de 2005 e 2004.

7 - Quadro de pessoal

O número de pessoal ao serviço foi como segue:

Departamentos	Nº Médio Anual	Posição a 31-12
Órgãos Sociais	1	1
Produção		
Serviços Administrativos	1	1
Serviços Comerciais		
Outros Sectores		
Total	2	2

Fonte: Elaboração Própria[97].

10 - Movimentos nas rúbricas do activo imobilizado

Durante o exercício findo em 31/12/2005, o movimento ocorrido no valor dos activos fixos, bem como nas respectivas amortizações e reintegrações acumuladas foi o seguinte:

Conta	Descrição	Saldo Inicial	Aquisições	Abates/ Regularizações	Saldo Final
41	Investimentos financeiros	0.00	0.00	0.00	0.00
411	Partes de capital	0.00			0.00
412	Obrigações e títulos de participaç	0.00			0.00
413	Empréstimos de financiamento	0.00			0.00
414	Investimentos em imóveis	0.00			0.00
415	Outras aplicações financeiras	0.00			0.00
447	Adiantamentos por conta de investi	0.00			0.00
42	Imobilizações corpóreas	10,474.91	2,410.26	0.00	12,885.17
421	Terrenos e Recursos Naturais	0.00			0.00
422	Edifício e outras construções	4,020.00			4,020.00
423	Equipamento Básico	5,749.95			5,749.95
424	Equipamento de Transporte	0.00			0.00
425	Ferramentas e Utensílios	0.00			0.00

[97] No presente Apêndice, a ausência de Fonte corresponde a Elaboração Própria.

Conta	Descrição	Saldo Inicial	Aquisições	Abates/ Regularizações	Saldo Final
426	Equipamento Administrativo	704.96	2,410.26		3,115.22
427	Taras e vasilhame	0.00			0.00
428	Outras imobilizações corpóreas	0.00			0.00
441+...	Imobilizações em curso	0.00			0.00
448	Adiantamentos por conta de imobili	0.00			0.00
43	Imobilizações incorpóreas	600.00			600.00
431	Despesas de Instalação	600.00			600.00
432	Despesas de investigação e de dese	0.00			0.00
433	Propriedade industrial e outros di	0.00			0.00
434	Trespasses	0.00			0.00
449	Adiantamentos por conta de imobili	0.00			0.00

Conta	Descrição	Saldo Inicial	Reforço	Regularizações	SaldoFinal
481	De investimentos em imóveis	0.00	0.00	0.00	0.00
4811	Terrenos e recursos naturais	0.00			0.00
4812	Edifícios e outras construções	0.00			0.00
482	De imobilizações corpóreas	1,274.63	904.45	0.00	2,179.08
4821	Terrenos e recursos naturais	0.00			0.00
4822	Edifícios e outras construções	80.40	40.20		120.60
4823	Equipamento básico	1,057.30	547.60		1,604.90
4824	Equipamento de transporte	0.00			0.00
4825	Ferramentas e utensílios	0.00			0.00
4826	Equipamento administrativo	136.93	316.65		453.58
4827	Taras e vasilhame	0.00			0.00
4828	Outras imobilizações corpóreas	0.00			0.00
483	De imobilizações incorpóreas	204.00	102.00		306.00
4831	Despesas de instalação	204.00	102.00		306.00
4832	Despesas de investigação e de dese	0.00			0.00
4833	Propriedade industrial e outros di	0.00			0.00
4834	Trespasses	0.00			0.00
4839	...	0.00			0.00

14 - Caracterização das imobilizações corpóreas e em curso

A empresa a 31/12/2005 não possuía imobilizado em curso e o imobilizado corpóreo (valores em bruto) era de:

Descrição	Valor (Euros)
Imobilizações afectas à actividade	12,885.17
Imobilizações em poder de terceiro	
Imobilizações implantadas em propr	
Imobilizações localizadas no estra	
Imobilizações Reversíveis	

40 - Movimento ocorrido no exercício no capital próprio

Os movimentos nas contas de capital próprio, durante o exercício foram os seguintes:

Conta	Descritivo	Saldo Inicial	Aumentos	Diminuições	Saldo Final
51+52	Capital	493.57	8,997.04		9,490.61
57	Reservas				
571	Reservas legais	0.00			0.00
572	Reservas estatutárias	0.00			0.00
573	Reservas contratuais	0.00			0.00
574	Reservas livres	0.00			0.00
575	Subsídios	0.00			0.00
576	Doações	0.00			0.00
59	Resultados Transitados	0.00			0.00
88	Resultado Líquido	9,122.54	9,659.39	9,122.54	9,659.39
	Total	9,616.11	18,656.43	9,122.54	19,150.00

44 - Vendas e prestação de serviços por actividades e serviços

Movimentos	Mercado Interno	Mercado Externo	Total
Venda de mercadorias	0.00	0.00	0.00

Movimentos	Mercado Interno	Mercado Externo	Total
Venda de produtos acabados	0.00	0.00	0.00
Total de vendas	0.00	0.00	0.00
Prestação de serviços	12,302.92	0.00	12,302.92
Total vendas e prest. de serviços	12,302.92	0.00	12,302.92

45 - Demonstração de resultados financeiros

Conta	Descritivo	Ano 2005	Ano 2004
681	Juros suportados	0.00	0.00
682	Perdas em empresas do grupo e asso	0.00	0.00
683	Amortizações de investimentos em i	0.00	0.00
684	Provisões para aplicações financei	0.00	0.00
685	Diferenças de câmbio desfavoráveis	0.00	0.00
686	Descontos de pronto pagamento conc	0.00	0.00
687	Perdas na alienação de aplicações	0.00	0.00
688	Outros custos e perdas financeiros	0.00	17.48
689	...	0.00	0.00
	Custos Financeiros	0.00	17.48
781	Juros obtidos	0.00	0.00
782	Ganhos em empresas do grupo e asso	0.00	0.00
783	Rendimentos de imóveis	0.00	0.00
784	Rendimentos de participações de ca	0.00	0.00
785	Diferenças de câmbio favoráveis	0.00	0.00
786	Descontos de pronto pagamento obti	0.17	0.00
787	Ganhos na alienação de aplicações	0.00	0.00
788	Outros proveitos e ganhos financei	0.00	0.00
789	...	0.00	0.00
	Proveitos Financeiros	0.17	0.00
	Resultados Financeiros	0.17	-17.48

46 - Demonstração de resultados extraordinários

Conta	Descritivo	Ano 2005	Ano 2004
691	Donativos	0.00	0.00
692	Dívidas incobráveis	0.00	0.00
693	Perdas em existências	0.00	0.00
694	Perdas em imobilizações	0.00	0.00
695	Multas e penalidades	0.00	0.00
696	Aumentos de amortizações e provisõ	0.00	0.00
697	Correcções relativas a exercícios	0.00	0.00
698	Outros custos e perdas extraordiná	0.00	0.00
699	...	0.00	0.00
	Custos Extraordinários	0.00	0.00
791	Restituição de impostos	0.00	0.00
792	Recuperação de dívidas	0.00	0.00
793	Ganhos em existências	0.00	0.00
794	Ganhos em imobilizações	0.00	0.00
795	Benefícios de penalidades contratu	0.00	0.00
796	Reduções de amortizações e de prov	0.00	0.00
797	Correcções relativas a exercícios	0.00	0.00
798	Outros proveitos e ganhos extraord	4,779.13	5,271.57
799	...	0.00	0.00
	Proveitos Extraordinários	4,779.13	5,271.57
	Resultados Extraordinários	4,779.13	5,271.57

47 - Informações exigidas por diplomas legais

Dando cumprimento ao art. 21º do Dec. Lei nº 411/91 de 17 de Outubro, explicita-se que a sociedade não tem dívidas em mora perante a segurança social.

Felgueiras, 21 de Março de 2006

O Técnico Oficial de Contas

_____

A Gerência

_____

Apêndice II: Relatório de Gestão

2005 0092

Relatório de Gestão

Em conformidade com o preceituado no pacto Social e nos termos dos artigos 65º e 66º do Código das Sociedades Comerciais apresentamos o relatório de gestão referente ao exercício de 2005.

1 - Introdução

A firma _____, sediada em _____, com um capital social de 5,000.00€, tem como actividade _____. O presente relatório de Gestão expressa de forma apropriada a situação financeira e os resultados da actividade exercida no exercício económico findo em 31 de Dezembro de 2005.

2 - Evolução da Actividade da Firma

O actual estado da economia portuguesa bem conhecida de todos, reclama que imperiosa e muito rapidamente se avance com um conjunto de medidas estruturais e se trace uma estratégia de crescimento para o País.

No que respeita ao sector de _____, esta preocupação é relativamente atenuado, na medida em que em 2005 verificou-se um aumento de 151.58% na actividade.

3 - Investimentos

Os investimentos directos ascenderam a 3,010.26€ (2,410.26€ em Equipamento Administrativo, 600.00€ em Despesas de instalação) resultantes de equipamento de

Modernização. O esquema de financiamento preconizado permite o pagamento dos investimentos no decurso do Curto Prazo.

4 - Situação económica e financeira

O volume de negócios da empresa cifrou-se em 12,302.92€, evoluindo de um montante de 4,890.34€ obtido em 2004.

O resultado líquido do exercício atingiu o montante de 9,659.39€, apresentando um aumento comparativamente com o ano de 2004 em cerca de 5.88%.

O activo líquido da empresa em 31.12.2005 totalizava 28,268.52€.

O Passivo total ascendeu a 9,118.52€, menos 36.49% do que em 31.12.2004.

A situação líquida, no final do ano, ascendeu a 19,150.00€, mais cerca de 99.14% do que no ano anterior ao da análise.

Neste exercício _____ apresenta na generalidade dos indicadores uma melhoria, o que se pode verificar com o esquema seguinte:

- Liquidez Geral: 1.68 para 2004; 4.50 para 2005
- Autonomia Financeira: 40.11% para 2004; 67.74% para 2005
- Solvabilidade Total: 0.40 para 2004; 0.68 para 2005
- Fundo de Maneio: 19.83€ para 2004; 8,149.91€ para 2005
- Cobertura do Imobilizado Capitais Permanentes: 1.00 para 2004; 1.74 para 2005
- Cash-Flow: 9,913.36€ para 2004; 10,665.84€ para 2005

5 - Factos Relevantes Ocorridos Após o Termo do Exercício

Não ocorreram acontecimentos subsequentes que impliquem ajustamentos e, ou, divulgação nas contas do exercício.

6 - Dívidas à Administração Fiscal e ao Centro Regional de Segurança Social

A empresa não tem em mora qualquer dívida à Administração Fiscal, nem ao Centro Regional de Segurança Social, nem a quaisquer outras entidades públicas.

7 - Evolução previsível da actividade

O actual clima de incerteza política, social e económica condiciona seriamente a razoabilidade de qualquer cenário económico para 2006.

A persistência de sinais de dificuldades económico-financeiras e de tesouraria junto dos nossos clientes.

A persistência de sinais de instabilidade e, consequentemente nas empresas concorrentes que neles se inscrevem.

A mudança de Governo, com eventuais impactos nas políticas relativa aos sectores respeitantes às actividades da nossa firma.

É pois natural a desconfiança manifestada pelos empresários do sector, e não só, que se mantém elevada, pelo menos até se poder avaliar o impacto concreto da mudança do Governo.

8 - Proposta de Aplicação de Resultados

A Gerência propõe que ao resultado líquido do exercício, que ascendeu a 9,659.39 (nove mil e seiscentos e cinquenta e nove Euros e trinta e nove cêntimos) seja dada a seguinte aplicação:

- Reservas Legais: 482.97€ (quatrocentos e oitenta e dois Euros e noventa e sete cêntimos);
- Reservas Livres: 9,176.42€ (nove mil e cento e setenta e seis Euros e quarenta e dois cêntimos);

9 - Agradecimentos

A Gerência da empresa aproveita a oportunidade para agradecer a colaboração prestada por todos os Colaboradores, Clientes, Fornecedores, Instituição Bancárias, e demais entidades que com ela se relacionaram.

_____, 27 de Março de 2006

A Gerência

Apêndice III: Relatório Técnico

2005 0078

Introdução ao Relatório Técnico

(Expresso em Euros)

A gestão das empresas, independentemente da dimensão, actividade ou do mercado em que se inserem, cada vez mais apela a um nível de informação, que tem evoluído de forma avassaladora e não pactua com tratamentos contabilísticos meramente direccionados para a vertente fiscal.

Gestores, accionistas/sócios, instituições financiadoras, fornecedores, Estado e outras entidades, são consumidores quotidianos da informação produzida nas unidades económicas.

Consciente desta nova realidade, a empresa, aperfeiçoou o Relatório Técnico, que pretende assegurar em tempo útil, um conjunto de indicadores, originários do processamento contabilístico, direccionados para a análise da gestão e respectivo desempenho.

A panóplia de elementos constantes dos vários quadros que o compõem, não terá a mesma imprescindibilidade para todos os que analisem este Relatório, no entanto, entendemos facultá-los para adaptação a uma nova filosofia de encarar o negócio.

Relatório em 31 de Dezembro de 2005

Do conjunto de informações anexas, salientamos algumas, que constituem este resumo e possibilitarão aos interessados, de uma forma rápida, avaliar a evolução da actividade no período e a situação financeira à data do Relatório.

Rubricas	Ano 2005	Ano 2004
Resultado Liquido	9,659.39	9,122.54
Vendas	0.00	0.00
Despesa	18,543.29	11,365.89

Fonte: Elaboração Própria[98].

Rubricas	Ano 2005	Ano 2004
Res. Operac./Prod.	0.00	0.00
CMC/Prod.	0.00	0.00
Custos Fixos/Prod.	0.00	0.00
Custos c/ Pessoal/Prod.	0.00	0.00
Produtividade/Prod.	0.00	0.00
Autonomia Financeira	67.74	40.11
Endividamento a terceiros	9,118.52	14,356.51
Endividamento MLP	0.00	0.00
Fundo Maneio	8,149.91	19.83
Ebitda	5,886.54	4,674.27
Cash Flow	10,665.84	9,913.36

1- Análise Económica

Rúbrica	Ano 2005	Ano 2004
Custo das Vendas	0.00	0.00
Fornecimentos Externos	5,145.09	3,758.76
Impostos	0.00	15.00
Custos c/ Pessoal	12,211.89	6,657.90
Custos Operacionais	179.86	125.93
Amortizações	1,006.45	790.82
Provisões	0.00	0.00
Custos Financeiros	0.00	17.48
Custos Extraordinários	0.00	0.00
TOTAL CUSTOS	18,543.29	11,365.89
Vendas	0.00	0.00
Prestação de Serviços	12,302.92	4,890.34
Variação da Produção	0.00	0.00
Trabalhos P/ Prop. Empresa	11,120.46	10,326.52
Proveitos Suplementares	0.00	0.00

[98] No presente Apêndice, a ausência de Fonte corresponde a Elaboração Própria.

Rúbrica	Ano 2005	Ano 2004
Subsídios à Exploração	0.00	0.00
Proveitos Operacionais	0.00	0.00
Reversões de amortizações e ajusta	0.00	0.00
Proveitos Financeiros	0.17	0.00
Proveitos Extraordinários	4,779.13	5,271.57
TOTAL PROVEITOS	28,202.68	20,488.43
Resultado Antes IRC	9,659.39	9,122.54
Existência Inicial	0.00	0.00
Compras	0.00	0.00
Regularização de Existências	0.00	0.00
Existência Final	0.00	0.00
CUSTO DAS VENDAS	0.00	0.00
MARGEM BRUTA	12,302.92	4,890.34
Custos de Funcionamento	18,543.29	11,365.89
Custos a acrescer	-4,890.34	-4,475.96
Proveitos a deduzir		
Variações Patrimoniais +	12,302.92	4,890.34
Variações Patrimoniais -	0.00	0.00
RESULTADO TRIBUTÁVEL		
IRC a pagar		
RESULTADO APÓS IRC	0.00	0.00
N.º meses em análise	12.00	12.00
Vendas mensais	1,119.45	445.58
Compras mensais	1.00	1.00
Despesa de Funcionamento mensal	1,686.75	1,034.26
CASH FLOW	10,665.84	9,913.36
MB/CPV	0.00	330,428.38
Vendas Totais	12,302.92	4,890.34

2- Análise Estrutural

Rúbrica	Ano 2005	Ano 2004
1- CASH FLOW		
Resultado Líquido	9,659.39	9,122.54
Amortizações	1,006.45	790.82
Provisões	0.00	0.00
Meios Libertos	10,665.84	9,913.36
CASH FLOW OPERACIONAL	10,665.84	9,913.36

Rúbrica	Ano 2005	Ano 2004
2- VAB		
Vendas + Serviços	12,302.92	4,890.34
Variação Produção	0.00	0.00
Outros Proveitos	15,899.59	15,598.09
Produção	28,202.51	20,488.43
Custo da Produção	0.00	0.00
Fornecimentos e Serviços Externos	5,145.09	3,758.76
Impostos Indirectos	0.00	15.00
Outros Custos	179.86	125.93
VAB	22,877.56	16,588.74
3- PONTO CRÍTICO		
Vendas + Serviços + Variação de Pr	12,302.92	4,890.34
Custos Fixos		
Custos c/ Pessoal	12,211.89	6,657.90
Amortizações e Provisões	1,006.45	790.82
Outros Custos Operacionais	179.86	125.93
TOTAL CUSTOS FIXOS	13,398.20	7,574.65
Custos Variáveis		
Custo da Produção	0.00	0.00
Fornecimentos Externos	5,145.09	3,758.76
Impostos Indirectos	0.00	15.00
TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS	5,145.09	3,773.76
CUSTOS TOTAIS	18,543.29	11,348.41
PONTO CRÍTICO	17,169.61	10,072.65
VENDAS / PONTO CRÍTICO	71.66	48.55

3- Indicadores Gerais

Indicadores	Ano 2005	Ano 2004
A- OPERACIONAIS		
RAI	-1,461.07	-1,203.98
Resultados Operacionais	4,880.09	3,868.45
IRC	0.00	0.00
Resultado Líquido	9,659.39	9,122.54
Margem Bruta / Produção	0.00	0.00
Custos Fixos / Produção	0.00	0.00
Custos Variáveis / Produção	0.00	0.00
Custos c/ Pessoal / Produção	0.00	0.00

Indicadores	Ano 2005	Ano 2004
Custo Funcionamento Diário	55.41	31.35
Custo Salarial Mensal	1,111.17	606.26
Encargos Financeiros Líquidos	-0.17	17.48
Produtividade	0.00	0.00
VAB	22,877.56	16,588.74
B- FINANCEIROS		
Activo Líquido Total	28,268.52	21,034.75
Passivo Total	9,118.52	13,907.26
Capitais Próprios	19,150.00	7,127.49
Liquidez Geral	450.06	11.64
Autonomia Financeira	67.74	40.11
Fundo Maneio	8,149.91	19.83
Cash Flow	10,665.84	9,913.36
Grau de Cobertura do Imobilizado	142.01	86.83
Capitais Permanentes	19,150.00	7,127.49
C- GRAUS DE ALAVANCA (Risco)		
Operacional	1.07	1.09
Financeiro	1.00	1.00
Combinado (global)	1.07	1.09
D- ECONÓMICOS		
Resultado Operacional / Produção	0.00	0.00
Produção / Ponto Crítico	0.00	0.00
Produção / Activo	0.00	0.00
Resultado Líquido / Situação Líqui	50.44	94.87
MLT / Produção		
CPV / Vendas	0.00	0.00
Encargos Financeiros Líquidos / Ve	-0.00	0.36
Margem Operacional / Vendas		
Ebitda	5,886.54	4,674.27
Evolução da Actividade: (méd. ano)	151.58	9.26

4- Relatório Sintético de Desempenho

A avaliação do desempenho, toma em consideração alguns indicadores que entendemos pertinentes e que constituem um *tableau de bord*, para de uma forma sucinta auxiliar a análise da actividade no período em apreciação. A sua interpretação

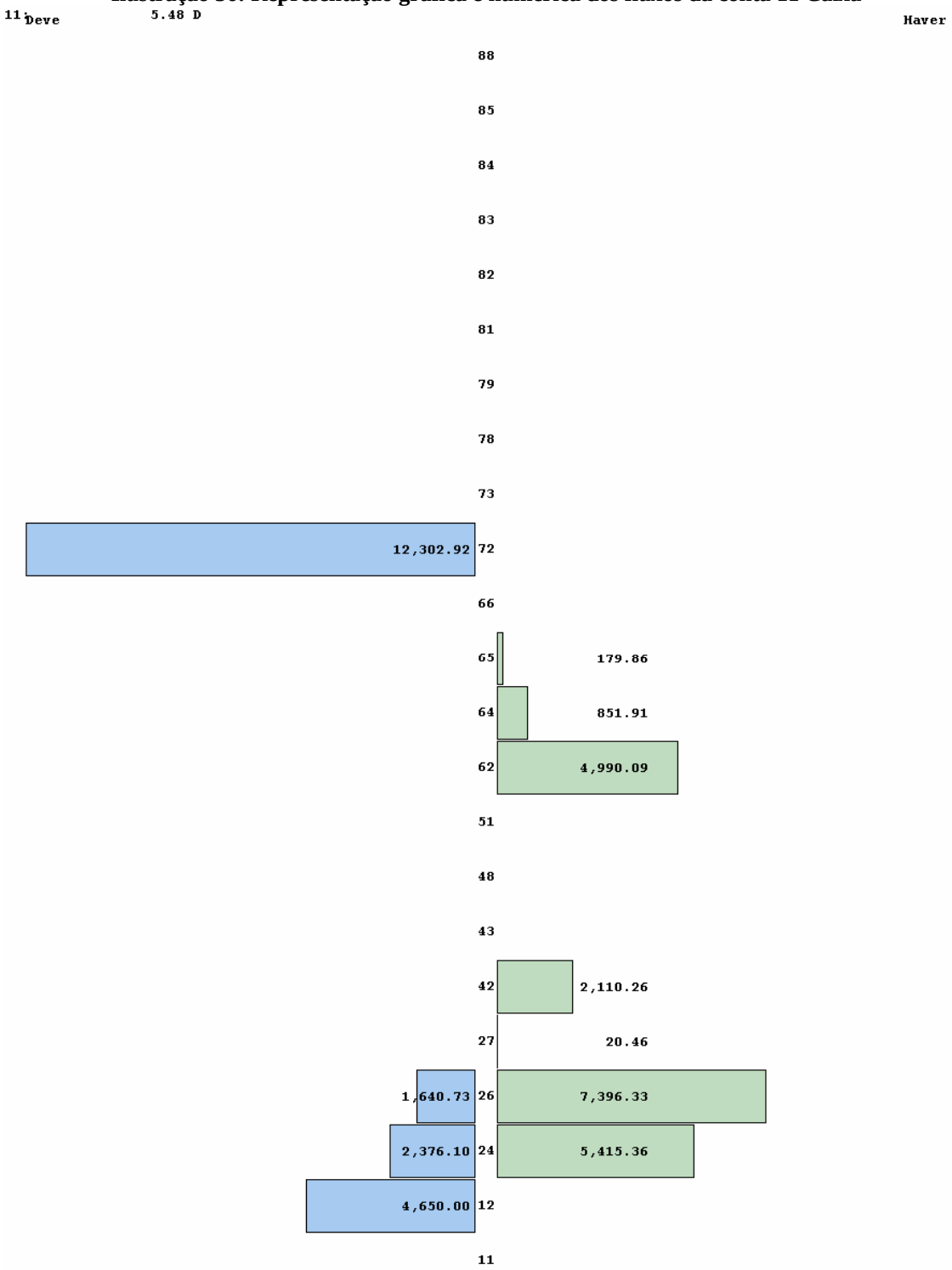
favorável ou desfavorável deverá ser identificada através dos restantes quadros que suportam este Relatório.

A complexidade da envolvente da empresa, aconselha a uma análise que comporte a componente não só quantitativa, mas também a qualitativa, que naturalmente não é considerada neste Relatório.

Indicadores	Favorável	Desfavorável
Evolução das Vendas e Prestação e	Favorável	
Evolução da Margem Bruta / Produçã		
Evolução dos Custos Fixos / Produç		
Evolução dos Custos c/ Pessoal / P		
Evolução do Custo de Funcionamento		Desfavorável
Evolução dos Encargos Financeiros	Favorável	
Evolução do Resultado Operacional	Favorável	
Resultado Líquido do Exercício	Favorável	
Evolução da Liquidez	Favorável	
Evolução da Autonomia Financeira	Favorável	
Evolução do Cash Flow	Favorável	
Evolução do Passivo Total	Favorável	
Fundo Maneio da Empresa no Final d	Favorável	
Risco Operacional (GAO)	Favorável	
Risco Financeiro (GAF)		
Risco Global (GAC)	Favorável	

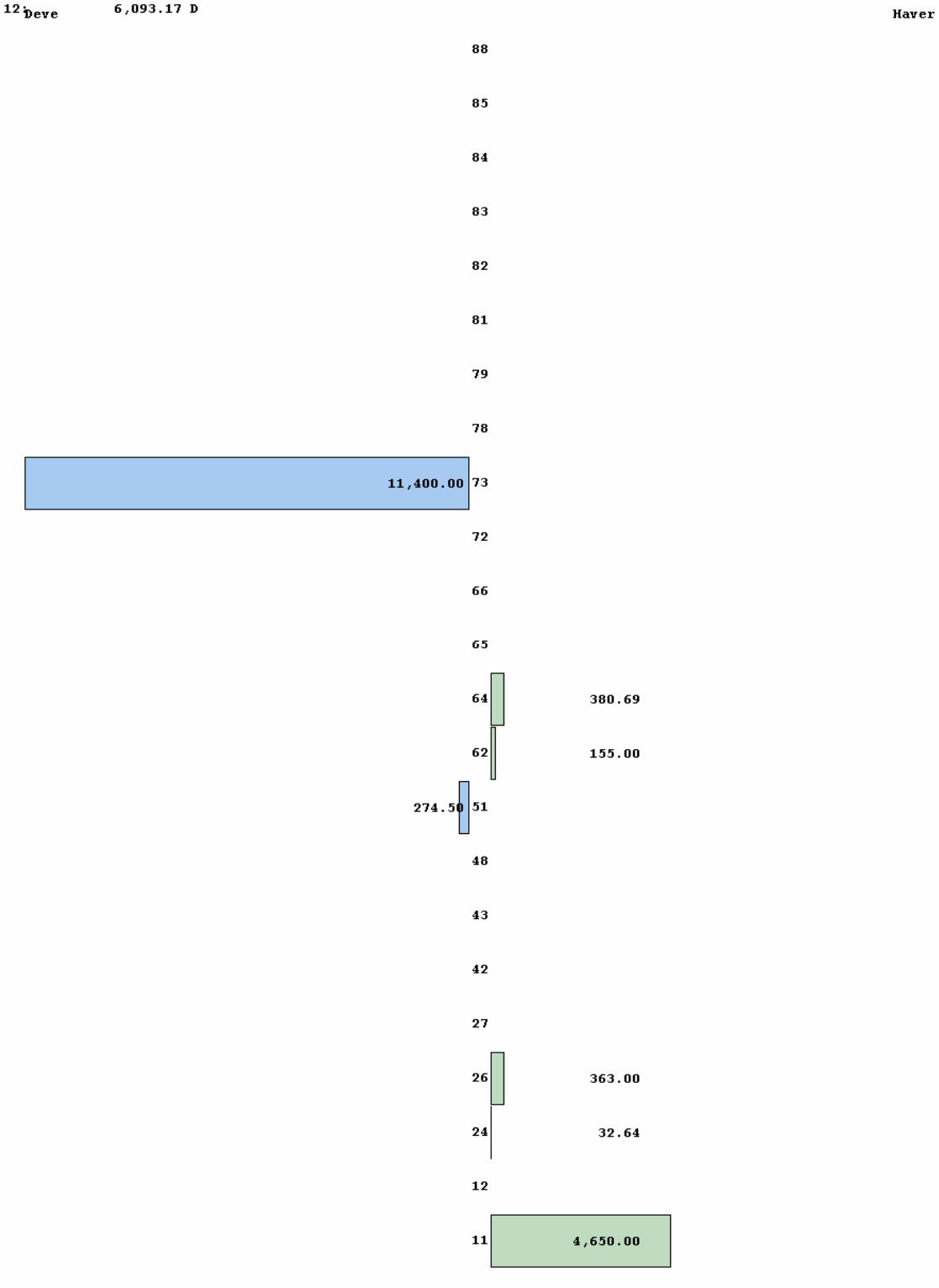
Apêndice IV: Representação gráfica e numérica dos fluxos

Ilustração 36: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 11 Caixa



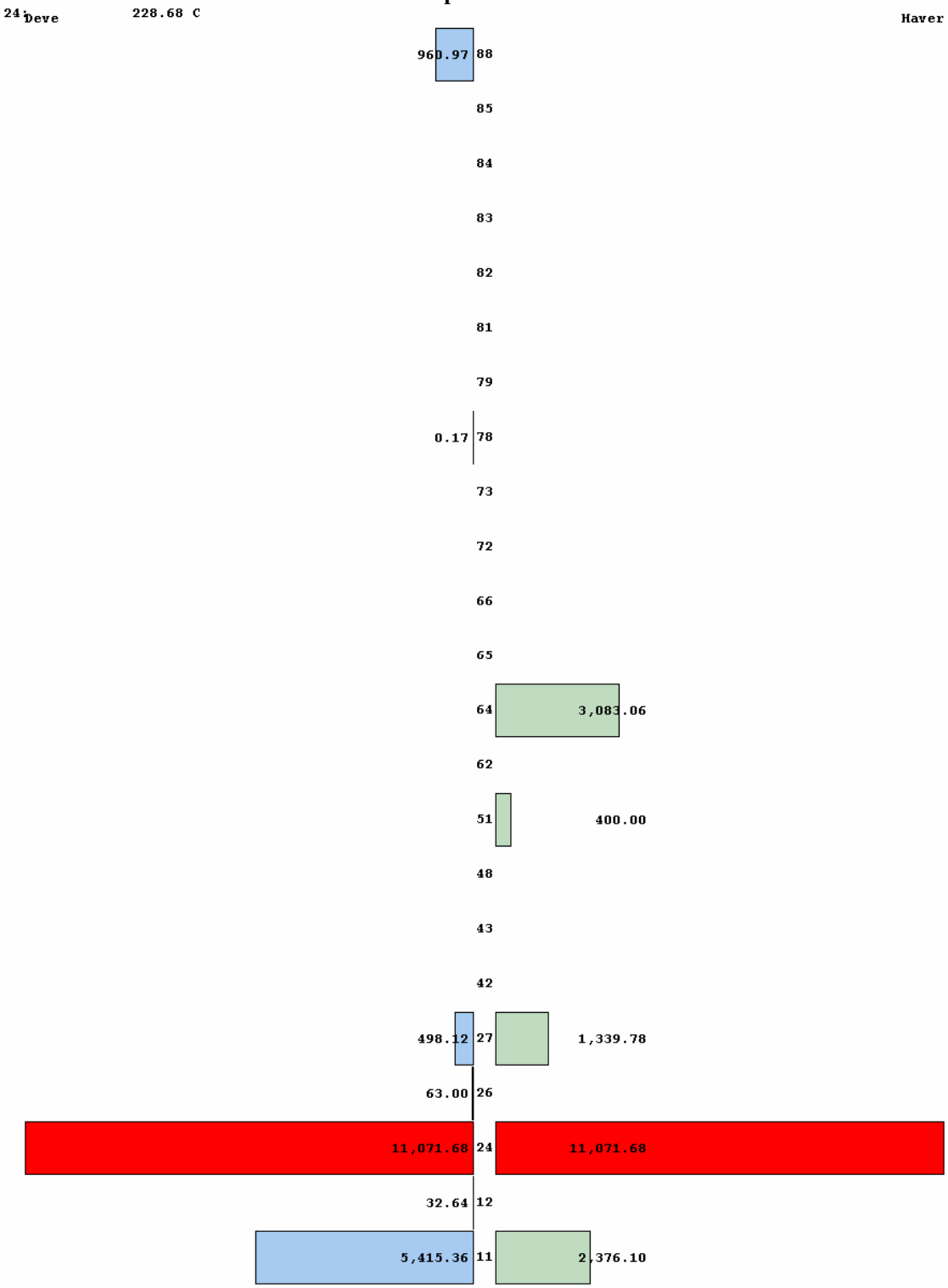
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 37: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 12 Depósitos à ordem



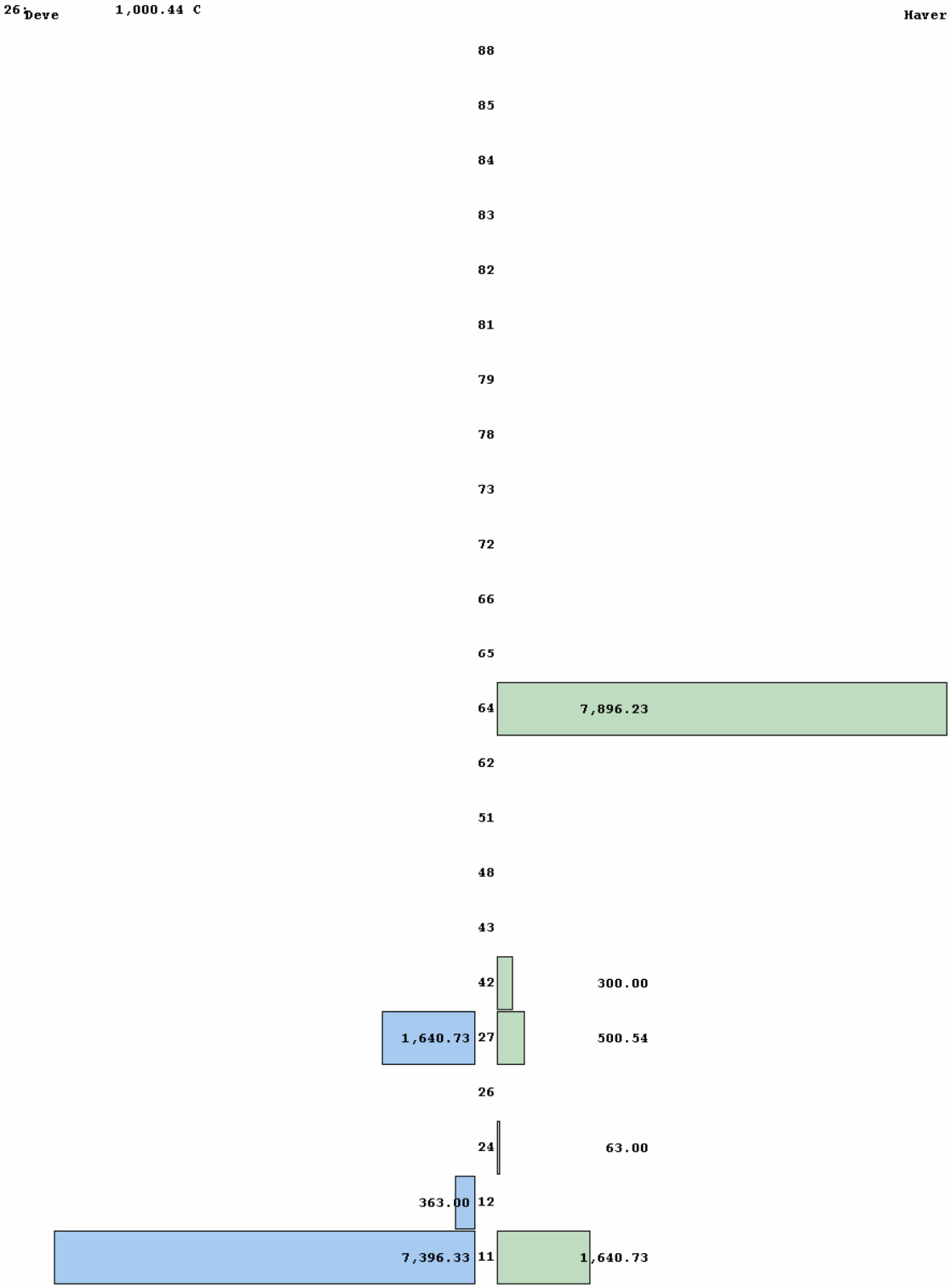
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 38: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 24 Estado e outros entes públicos



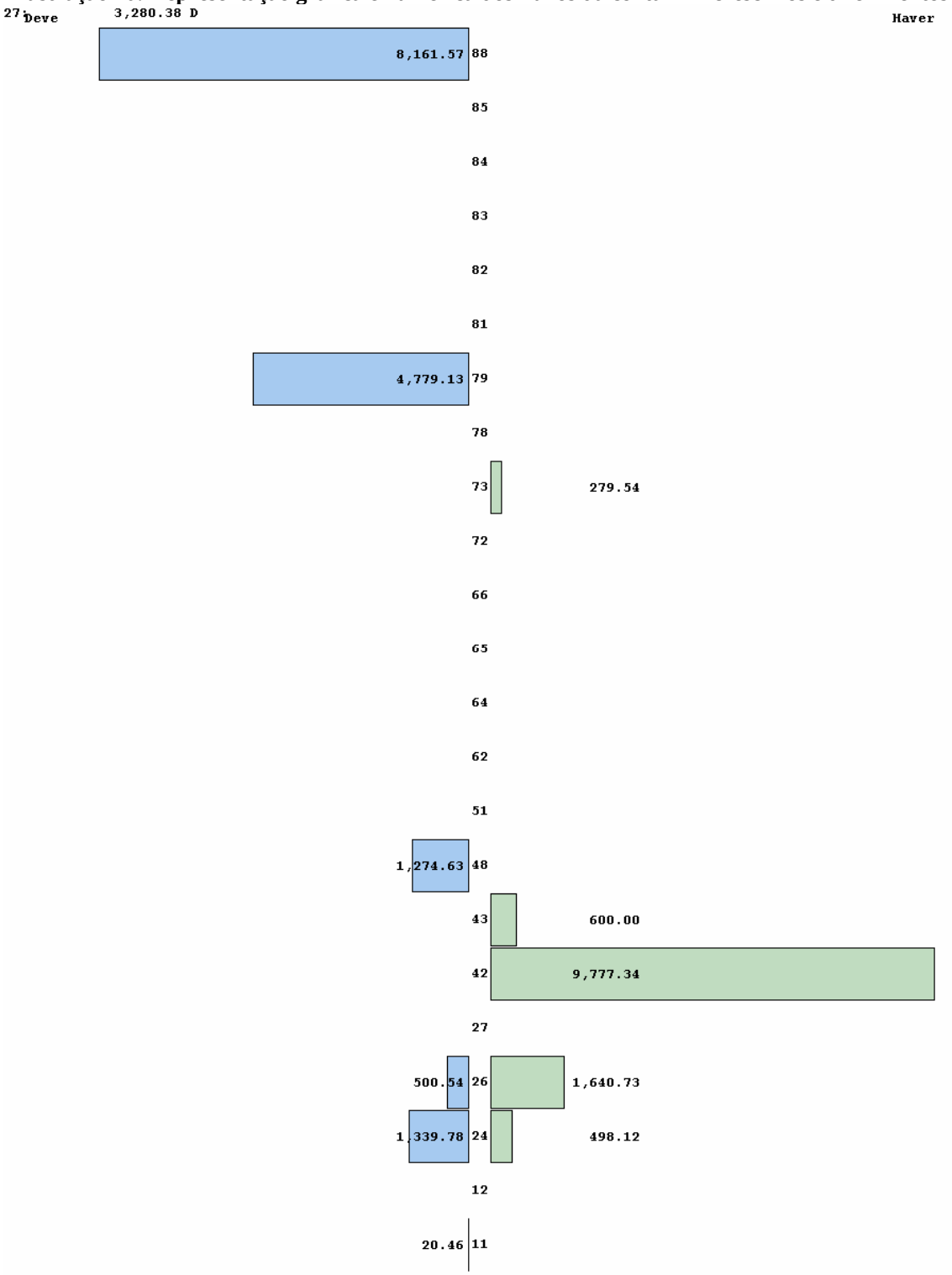
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 39: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 26 Outros devedores e credores



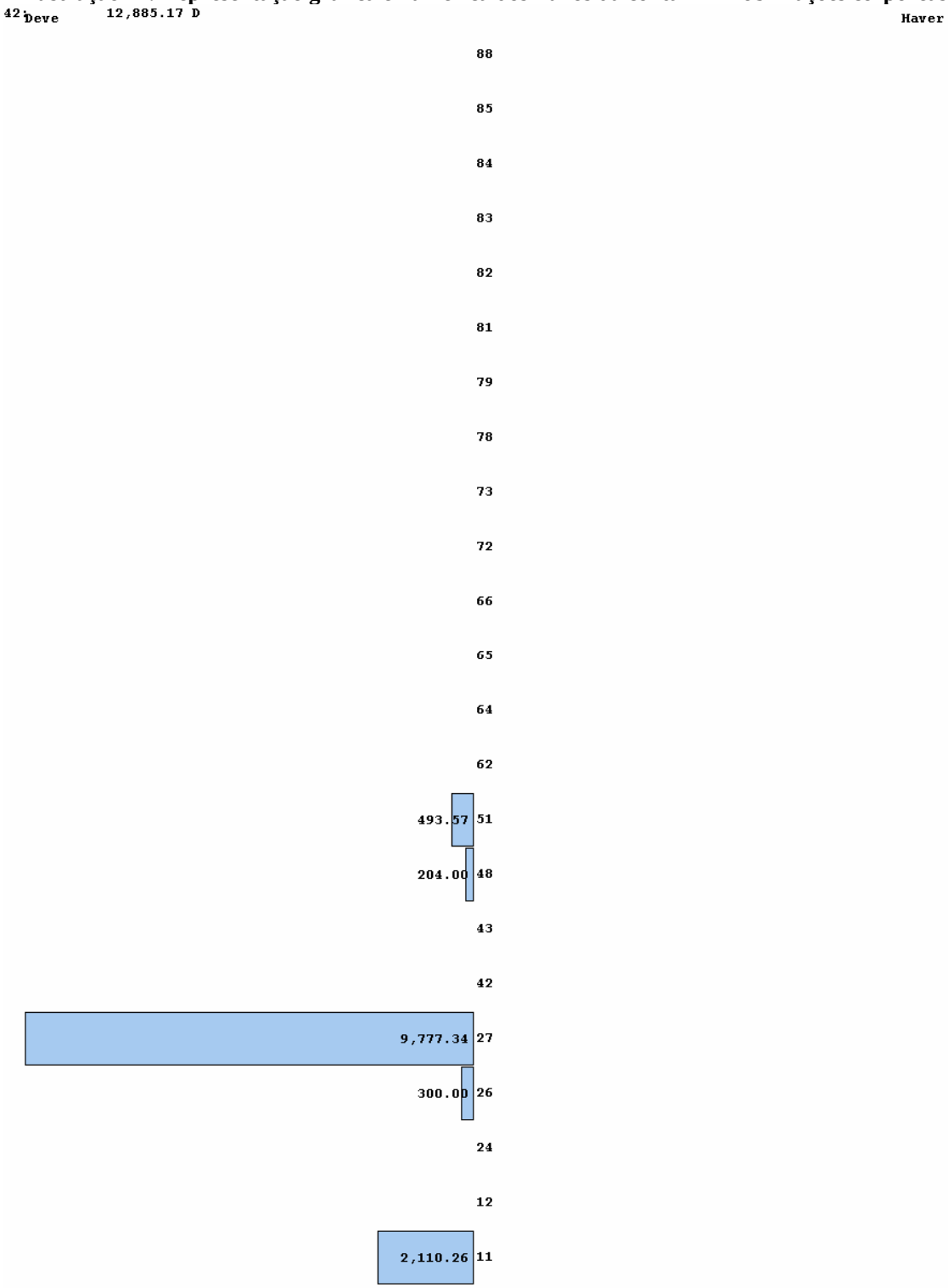
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 40: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 27 Acréscimos e diferimentos



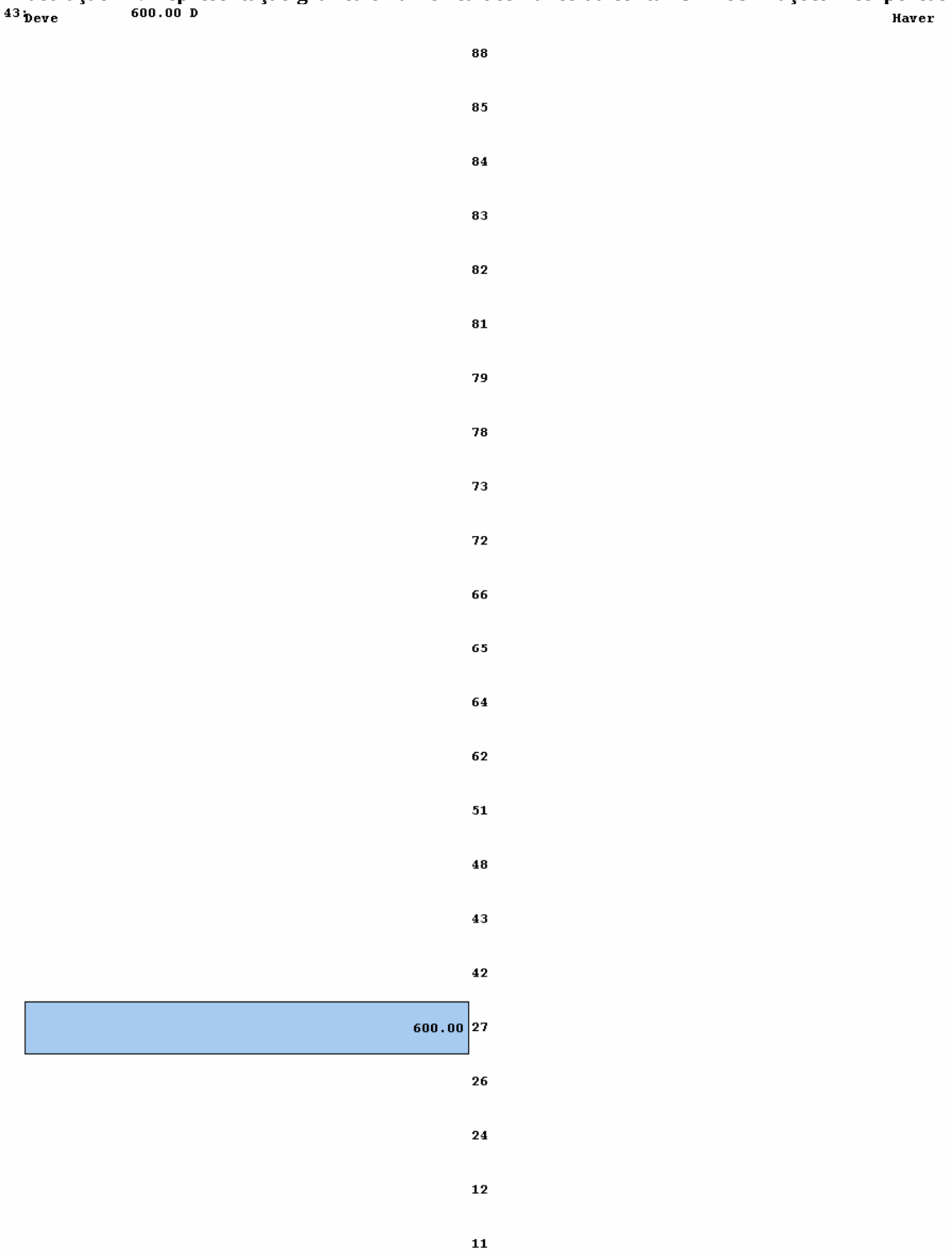
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 41: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 42 Imobilizações corpóreas



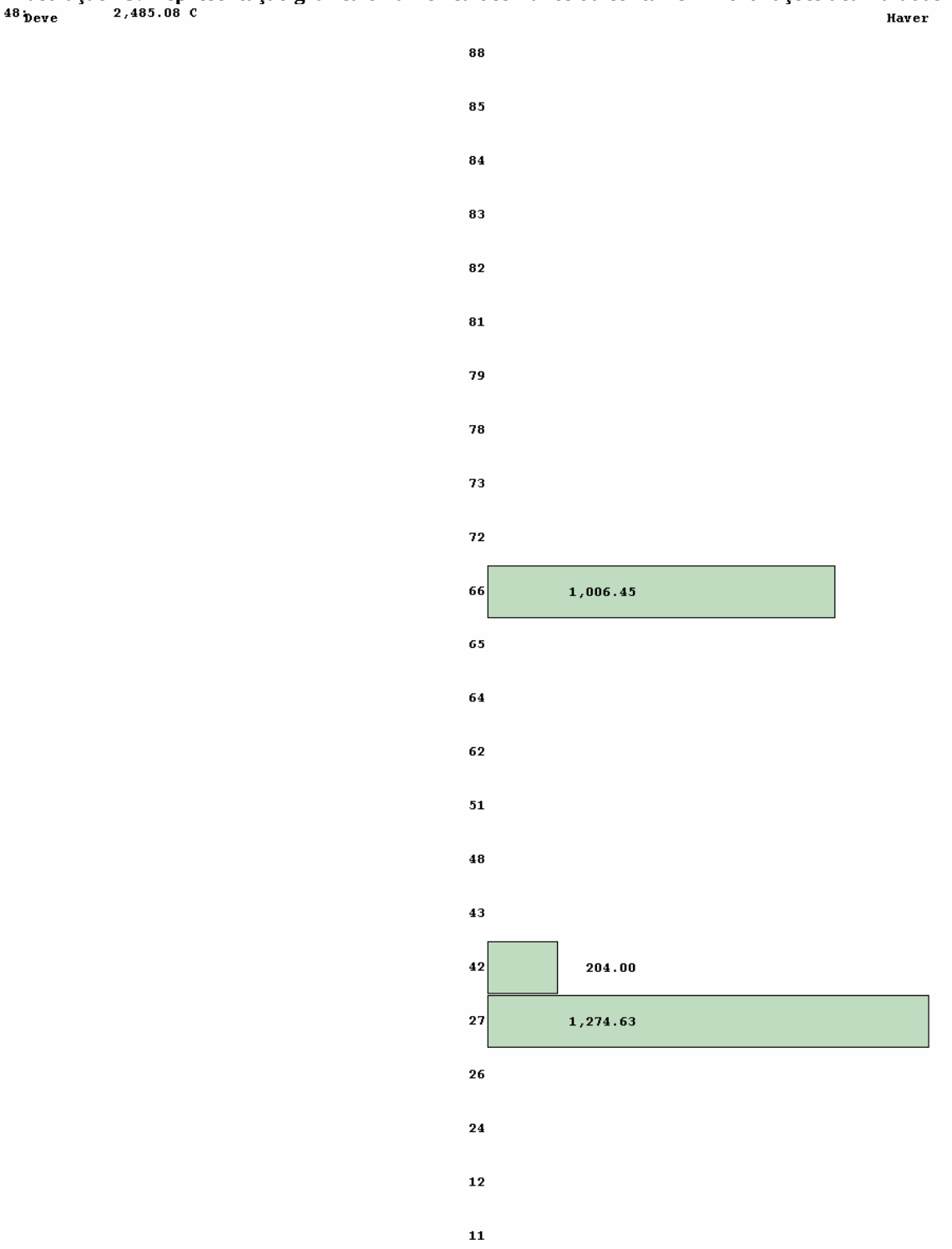
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 42: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 43 Imobilizações incorpóreas



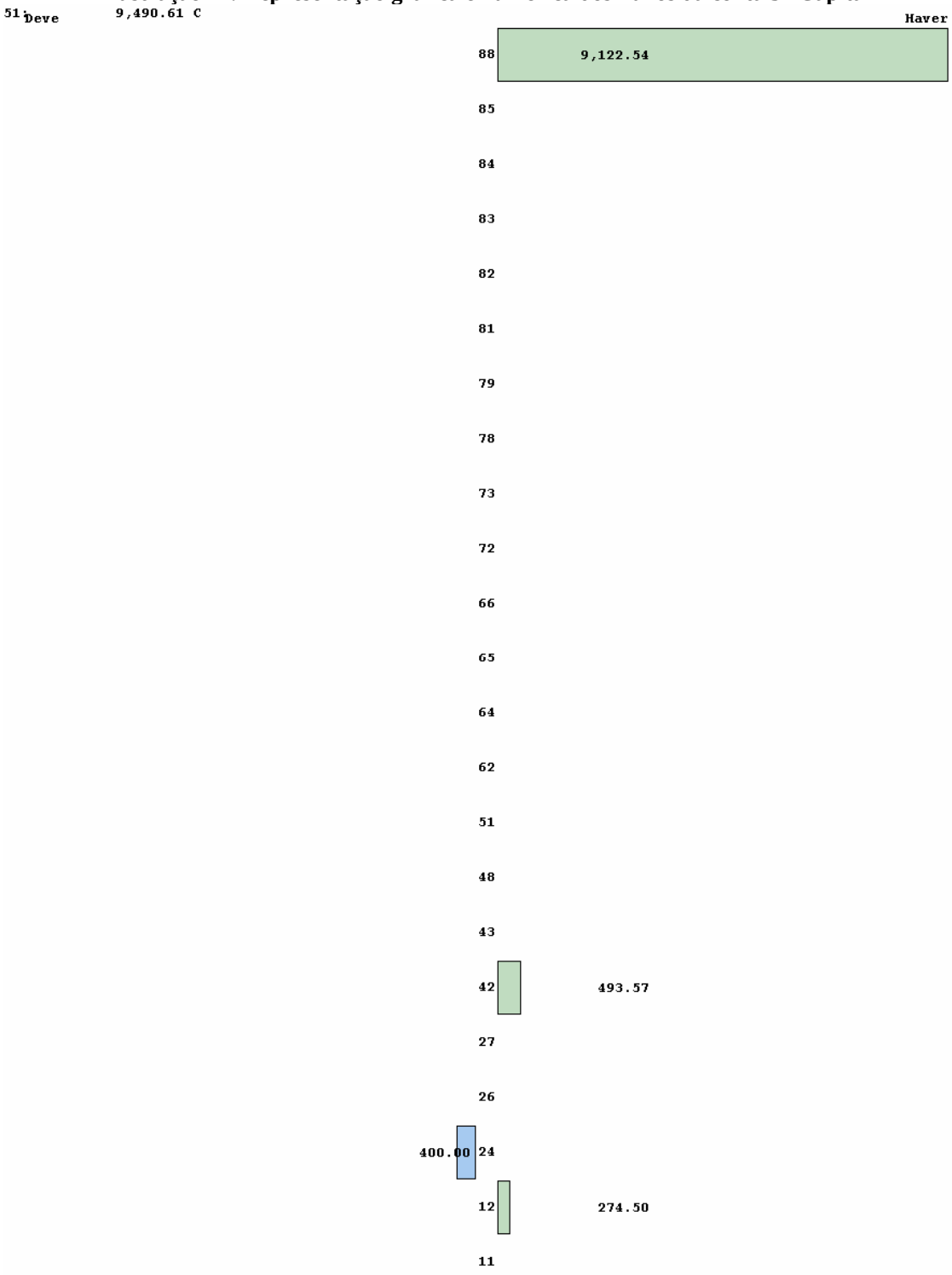
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 43: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 48 Amortizações acumuladas



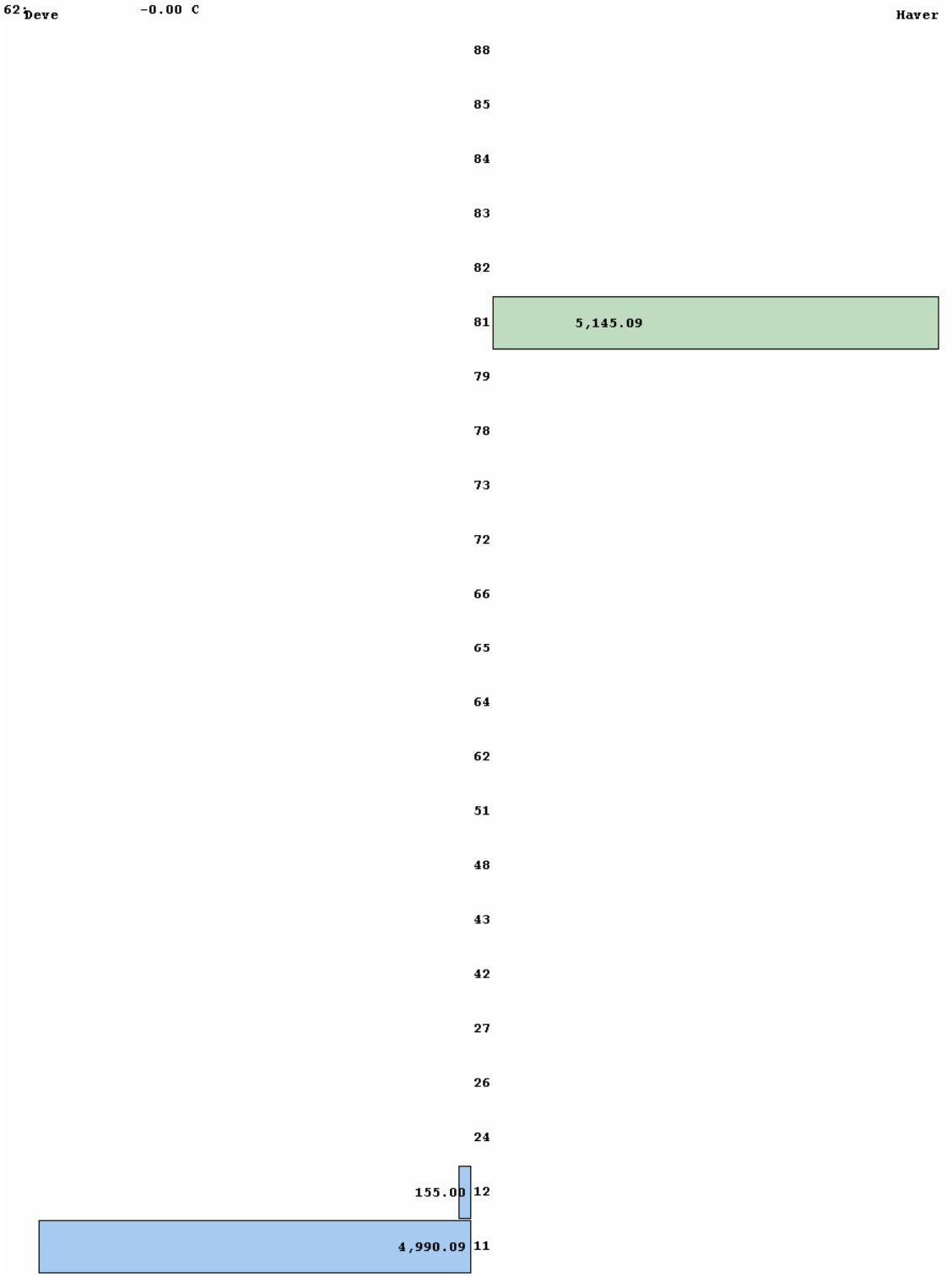
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 44: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 51 Capital



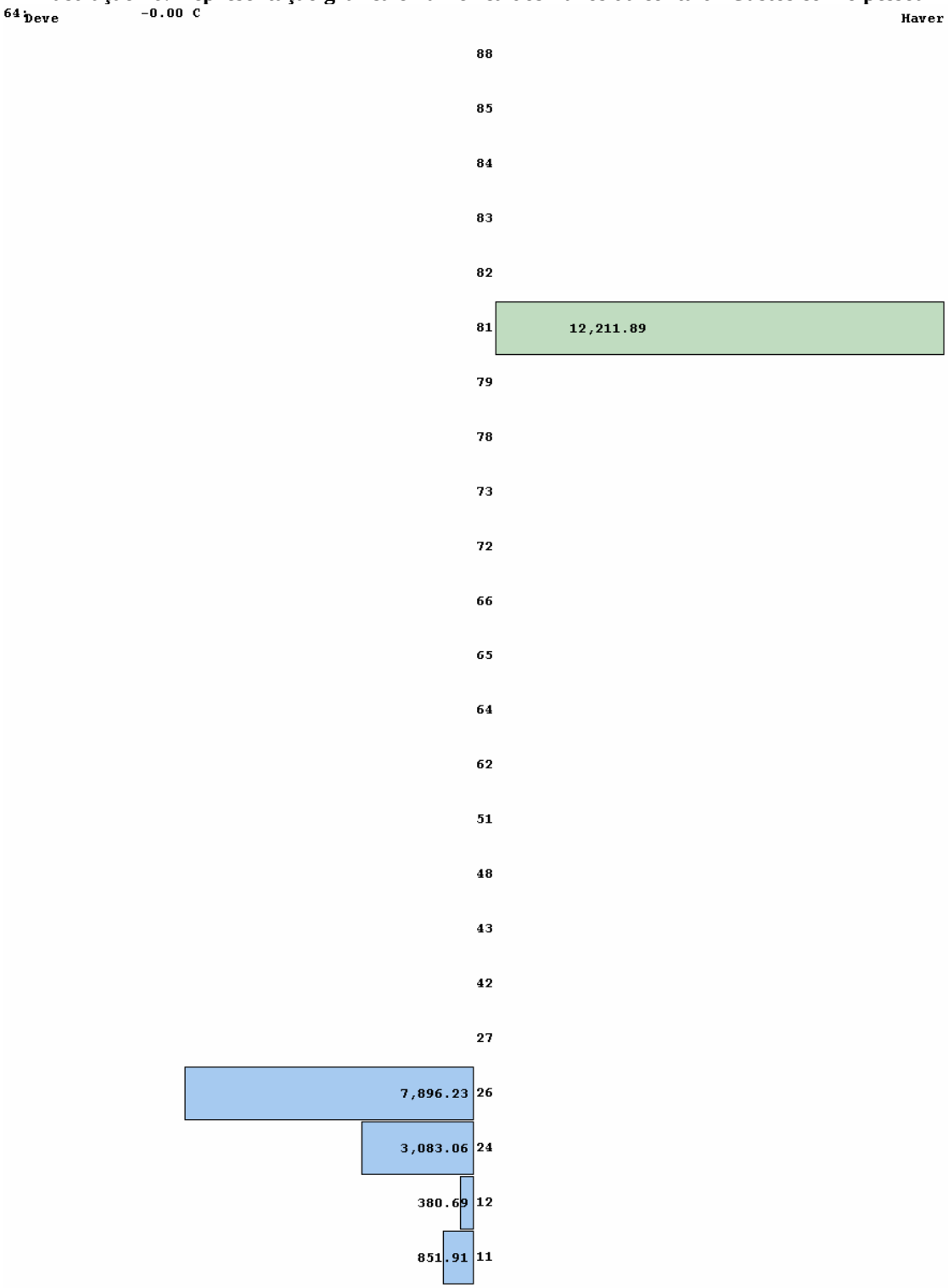
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 45: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 62 Fornecimentos e serviços externos



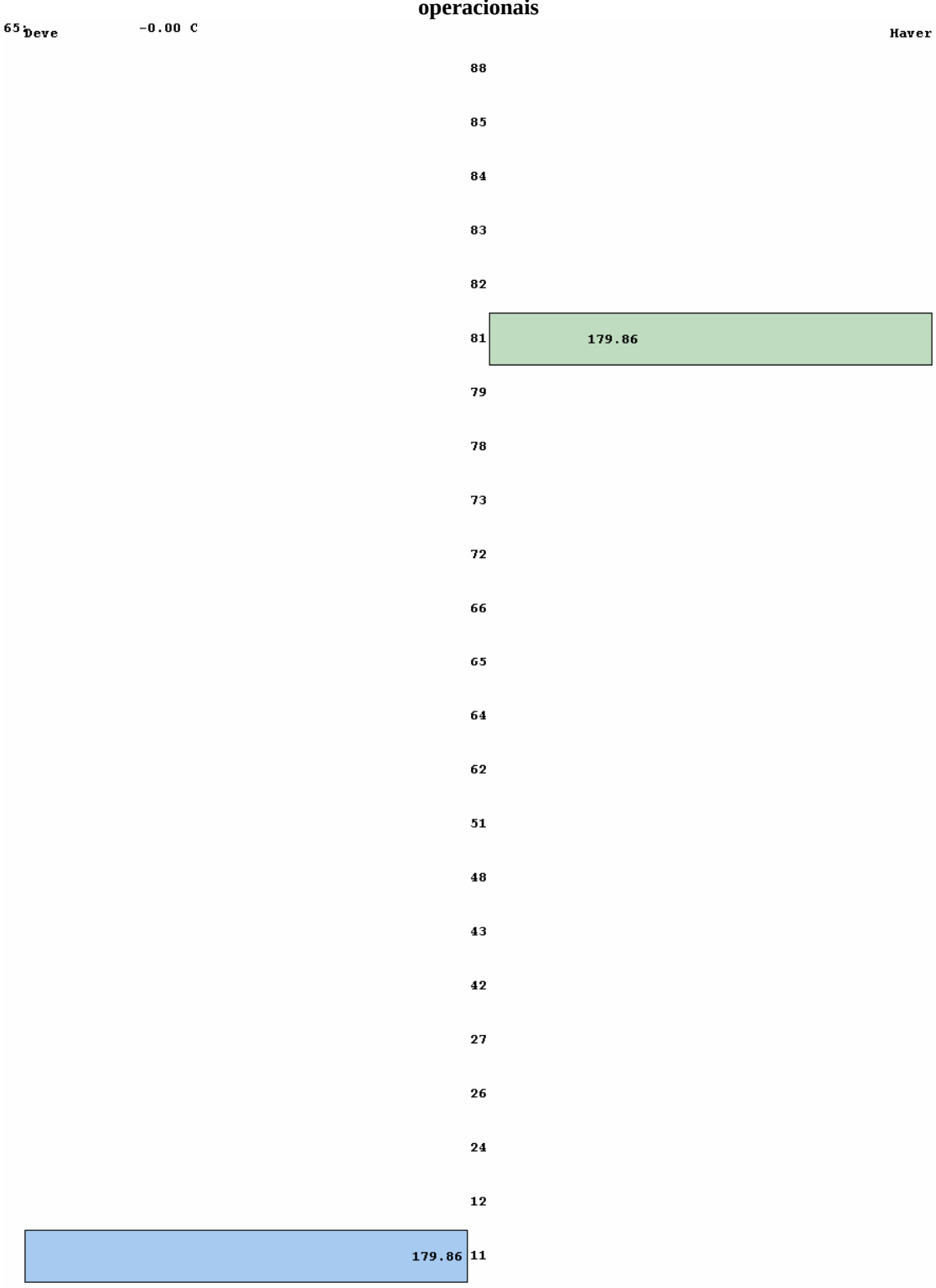
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 46: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 64 Custos com o pessoal



Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 47: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 65 Outros custos e perdas operacionais

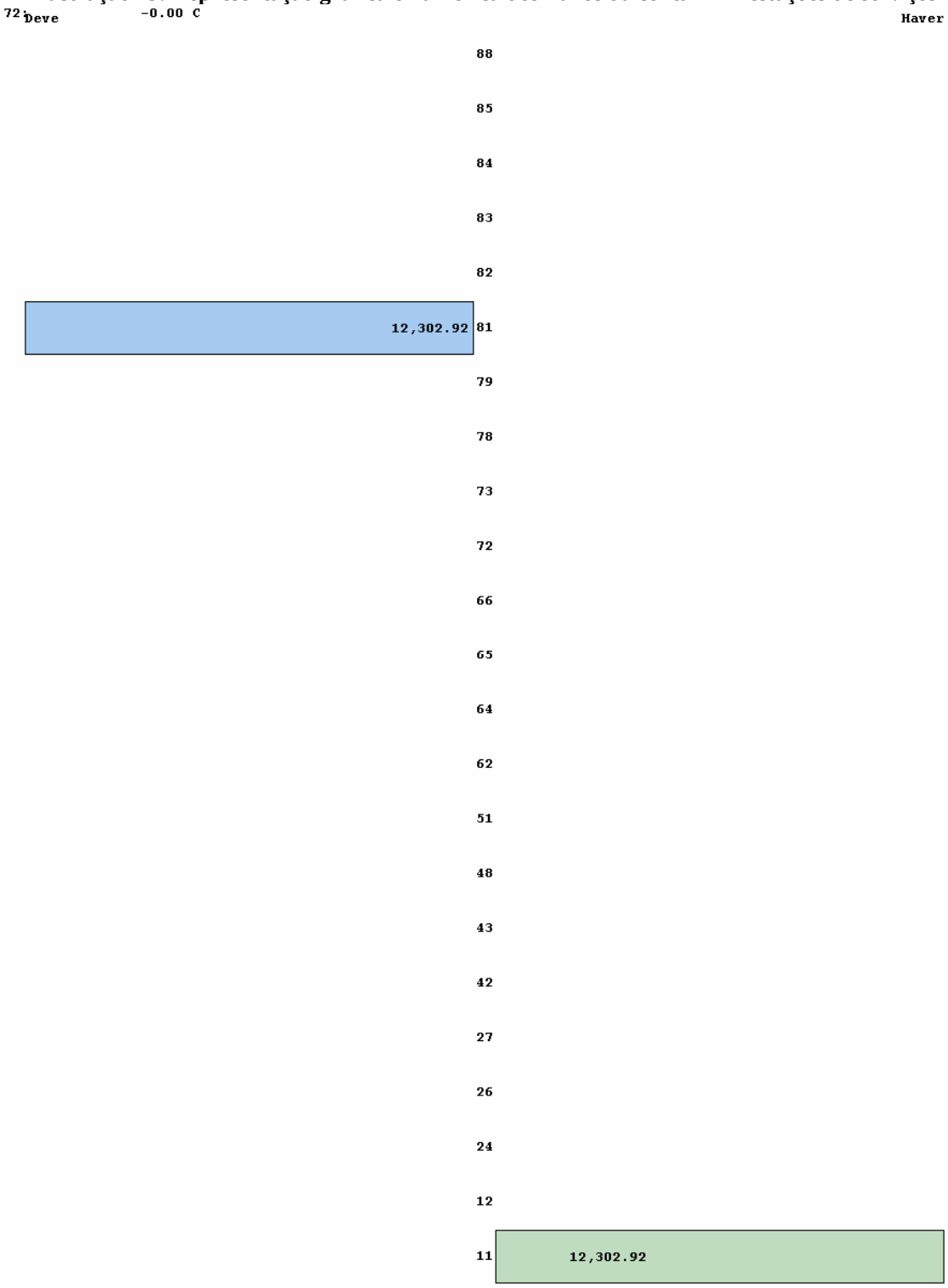


Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 48: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 66 Amortizações e ajustamentos do exercício

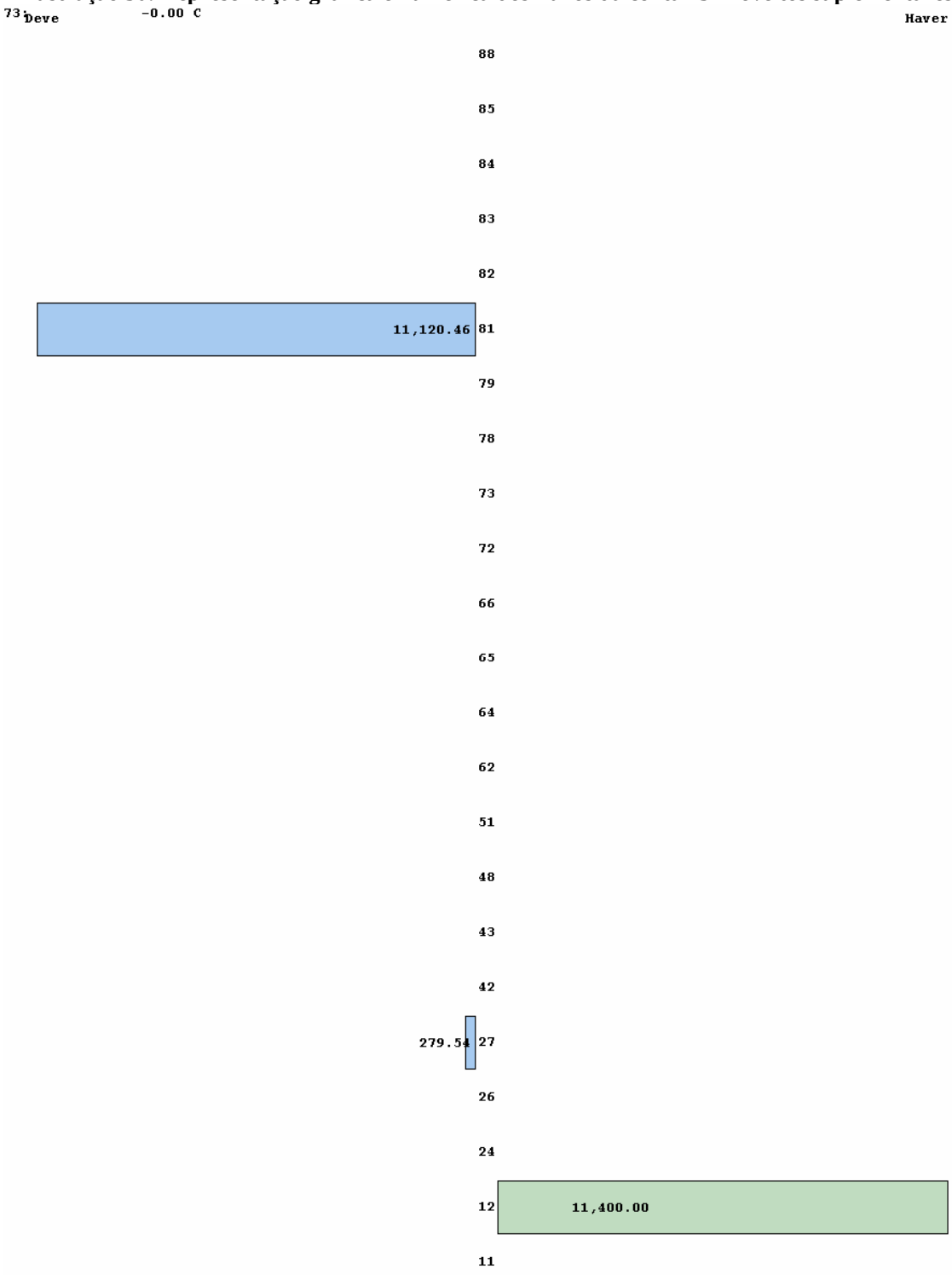
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 49: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 72 Prestações de serviços



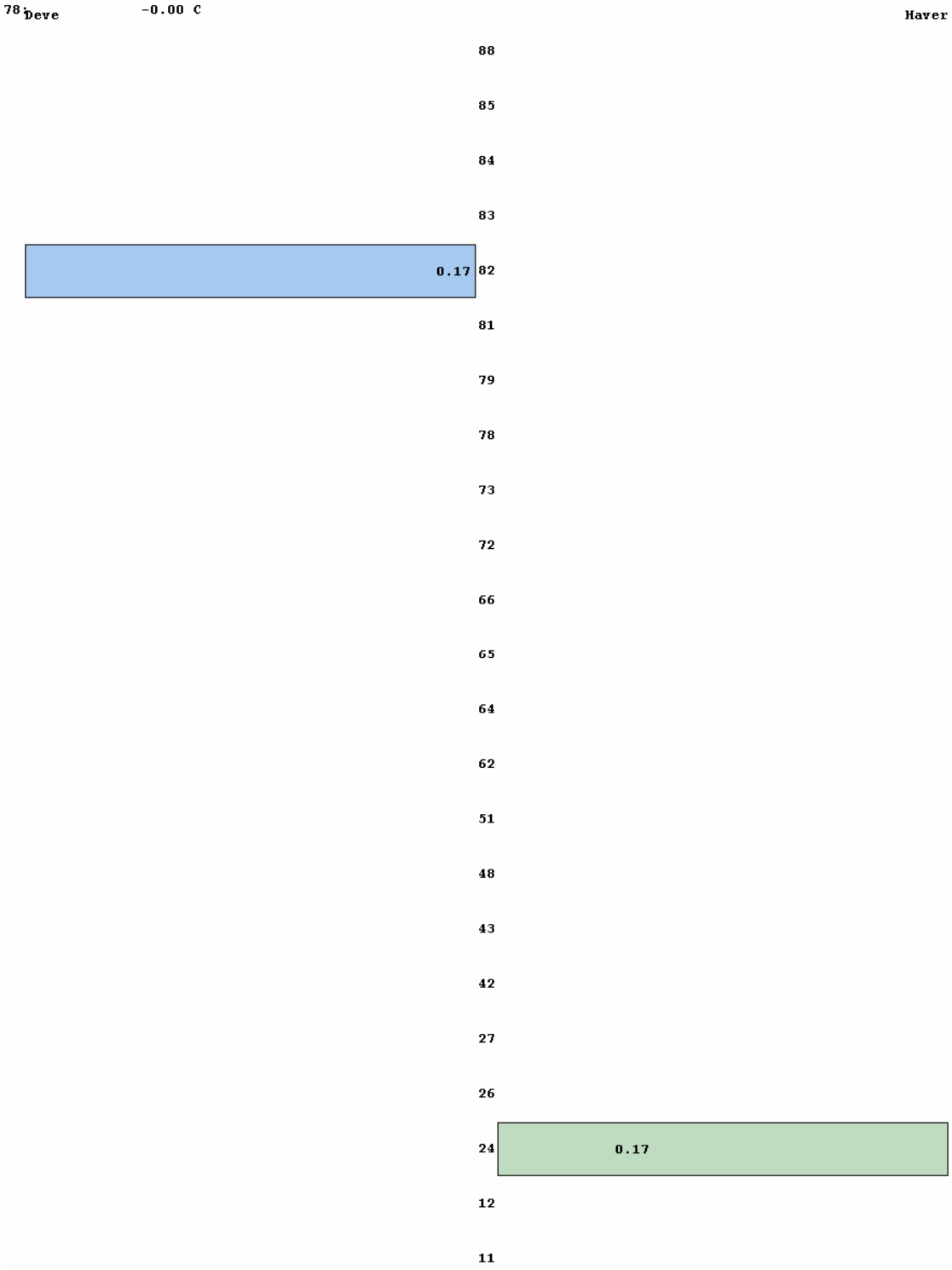
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 50: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 73 Proveitos suplementares



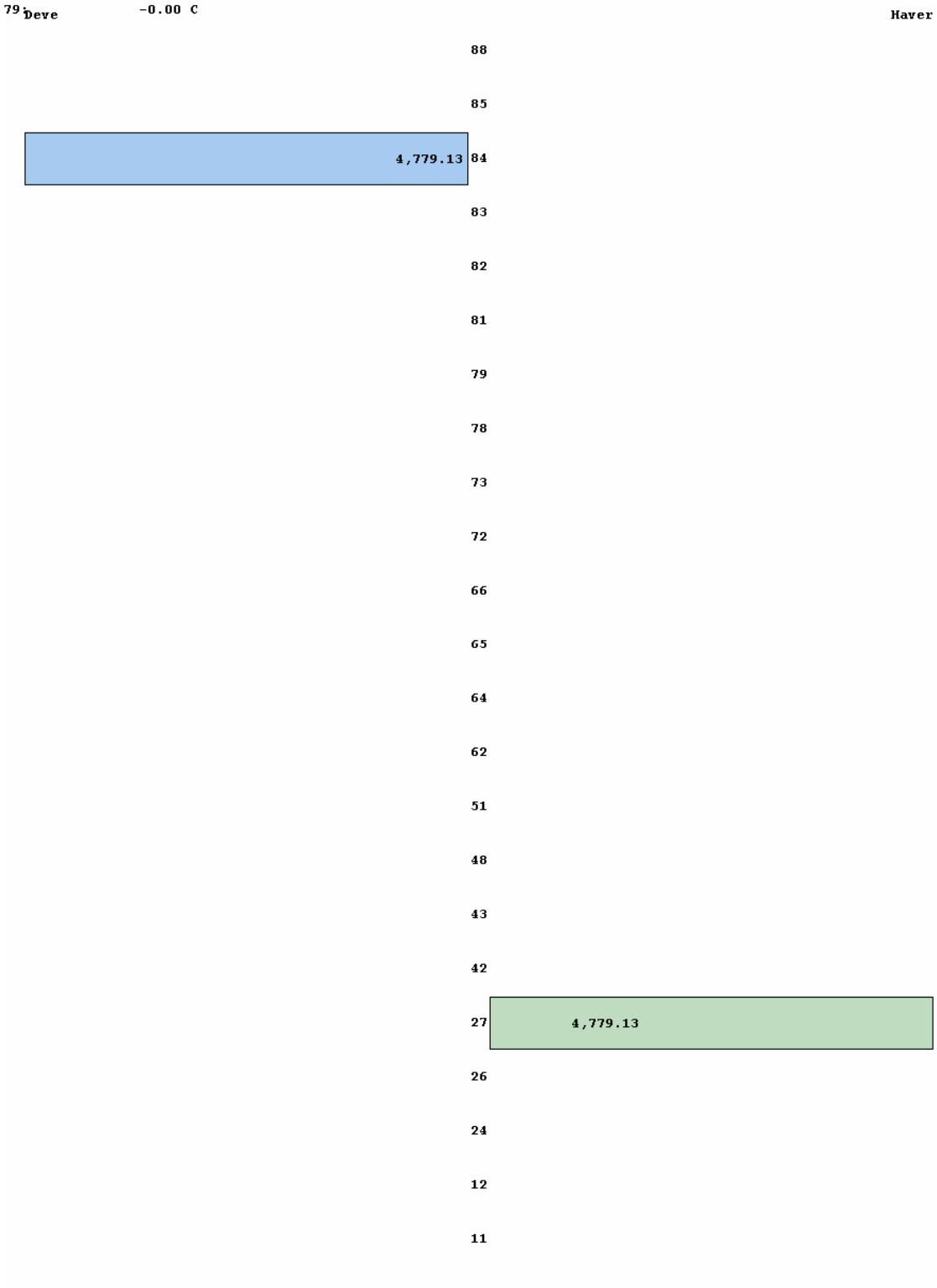
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 51: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 78 Proveitos e ganhos financeiros



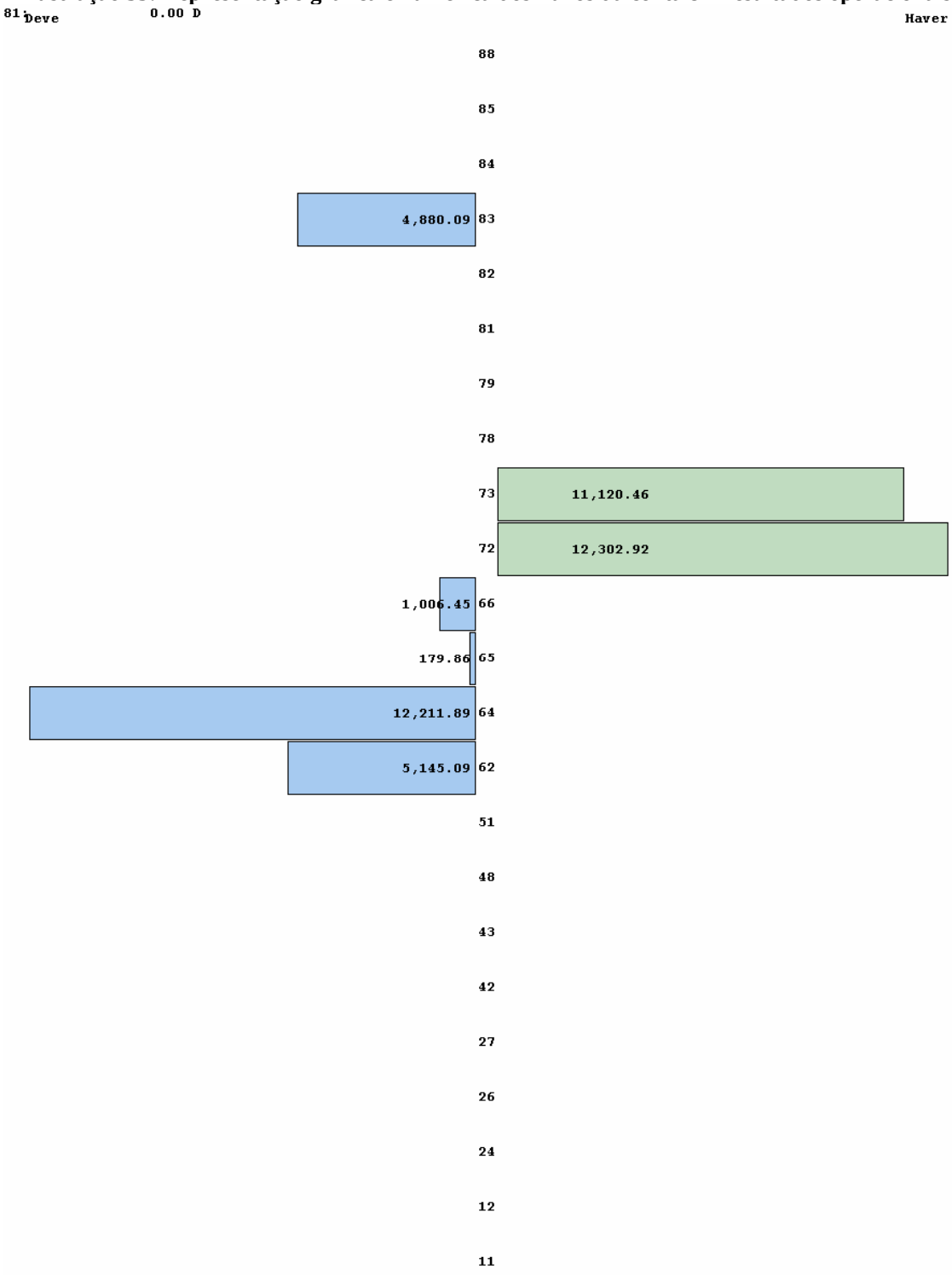
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 52: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 79 Proveitos e ganhos extraordinários



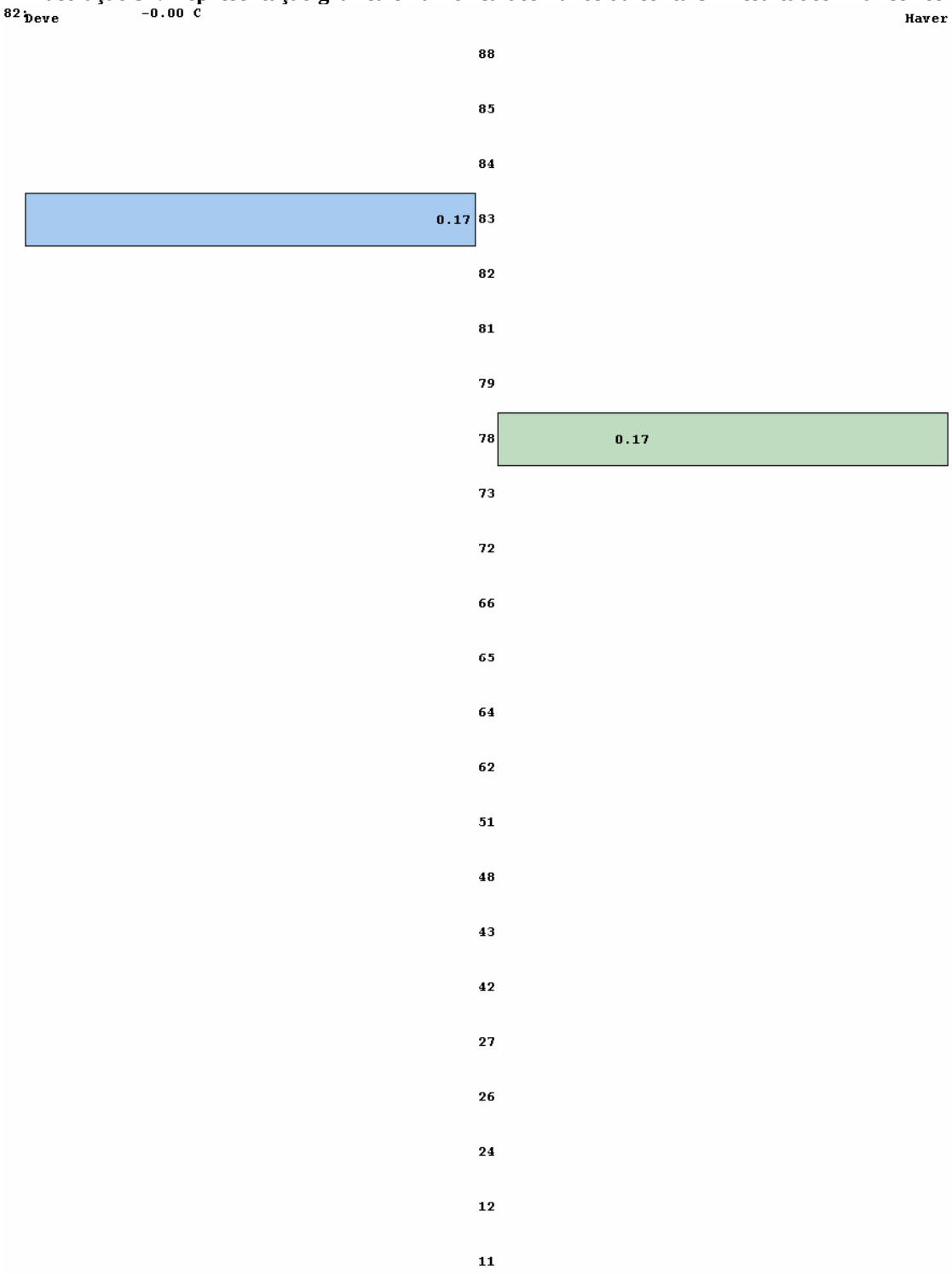
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 53: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 81 Resultados operacionais



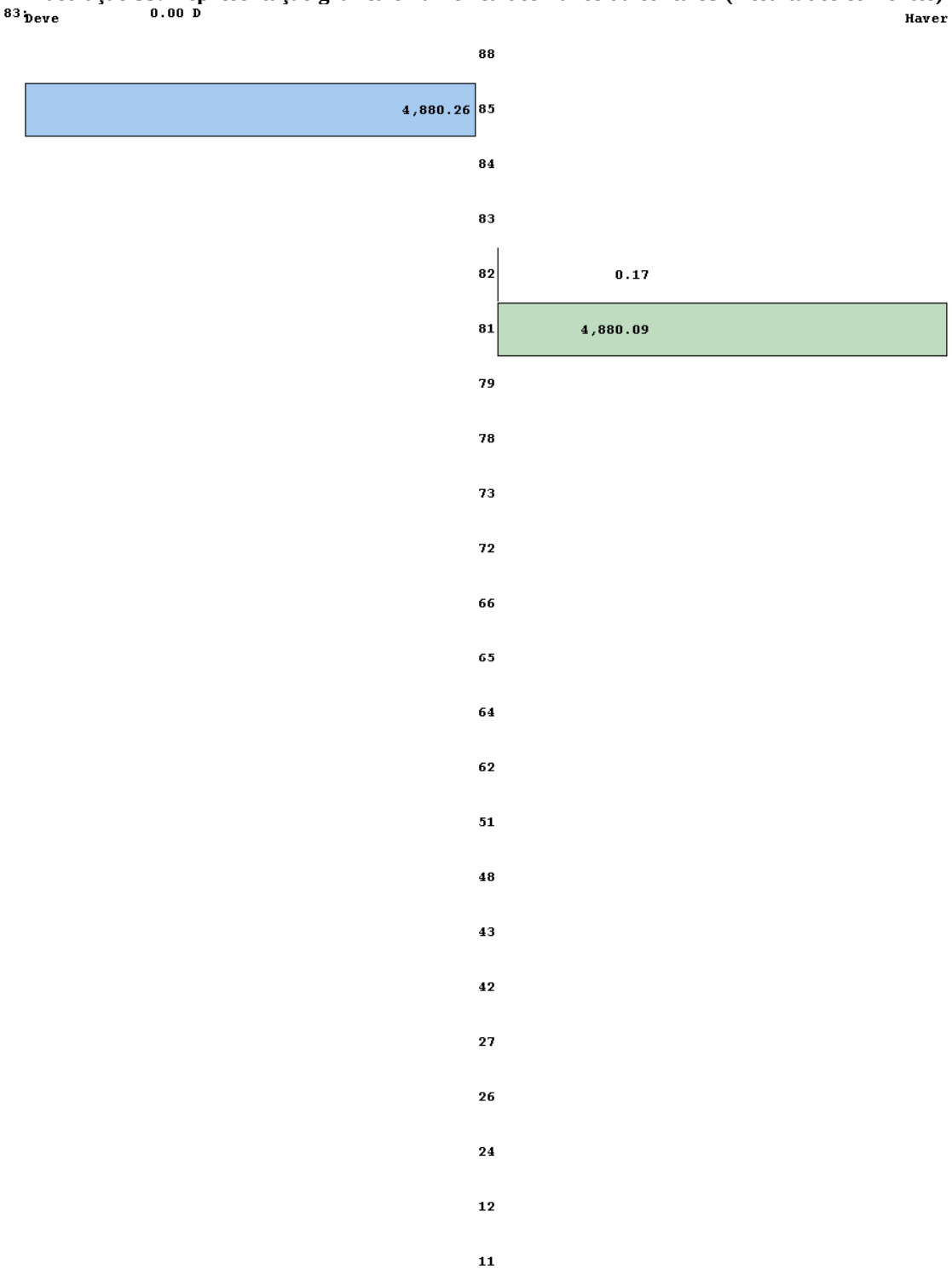
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 54: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 82 Resultados financeiros



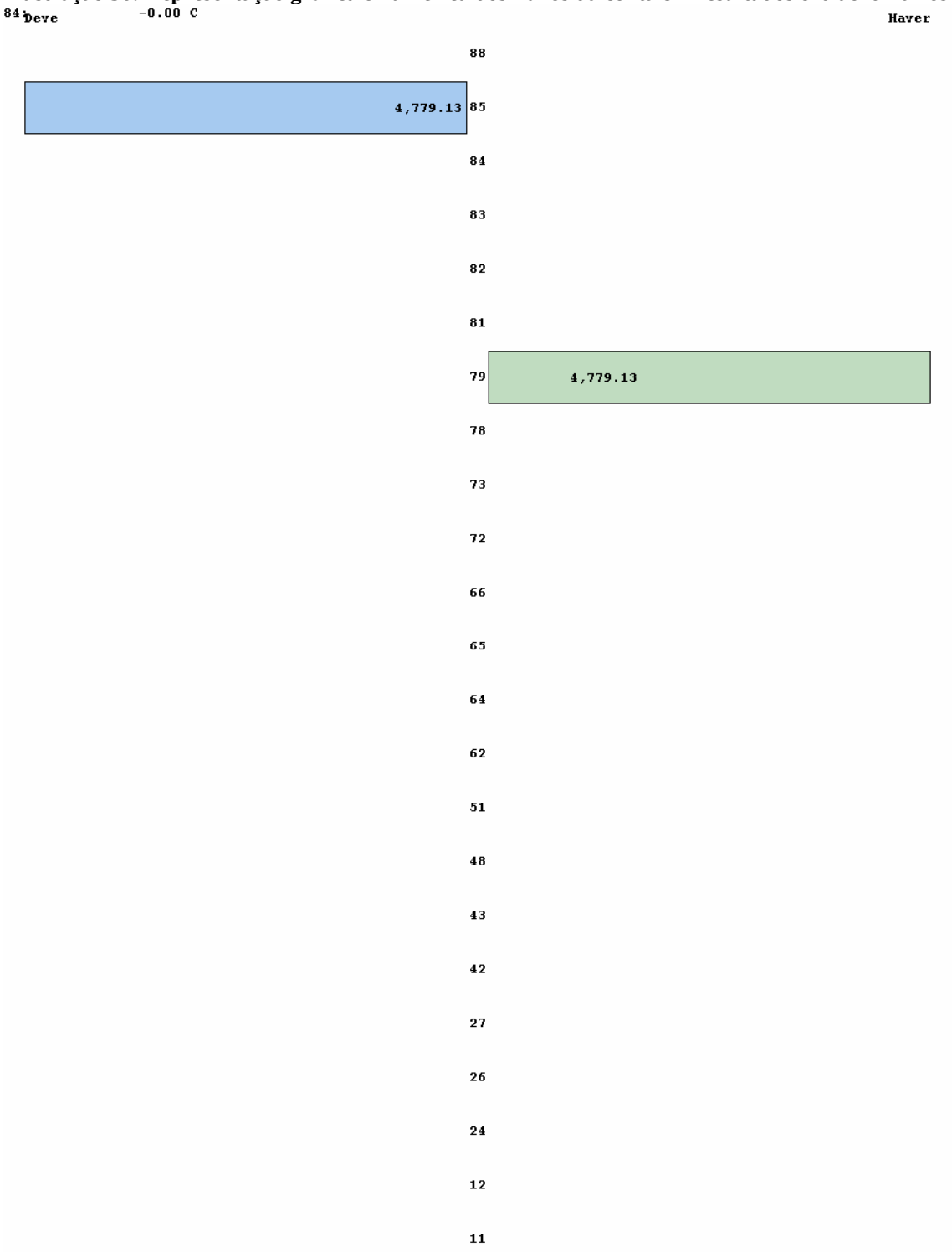
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 55: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 83 (Resultados correntes)



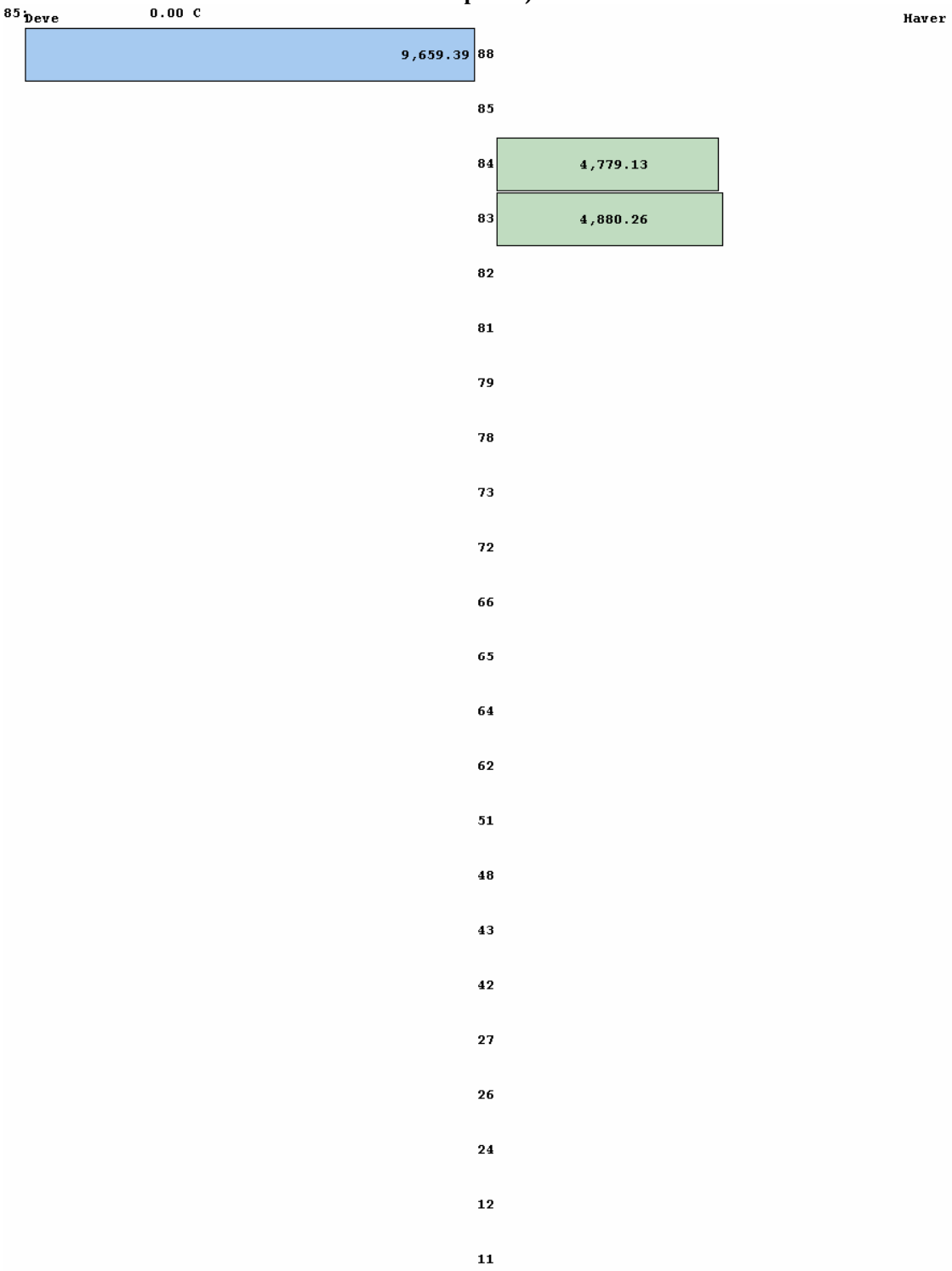
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 56: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 84 Resultados extraordinários



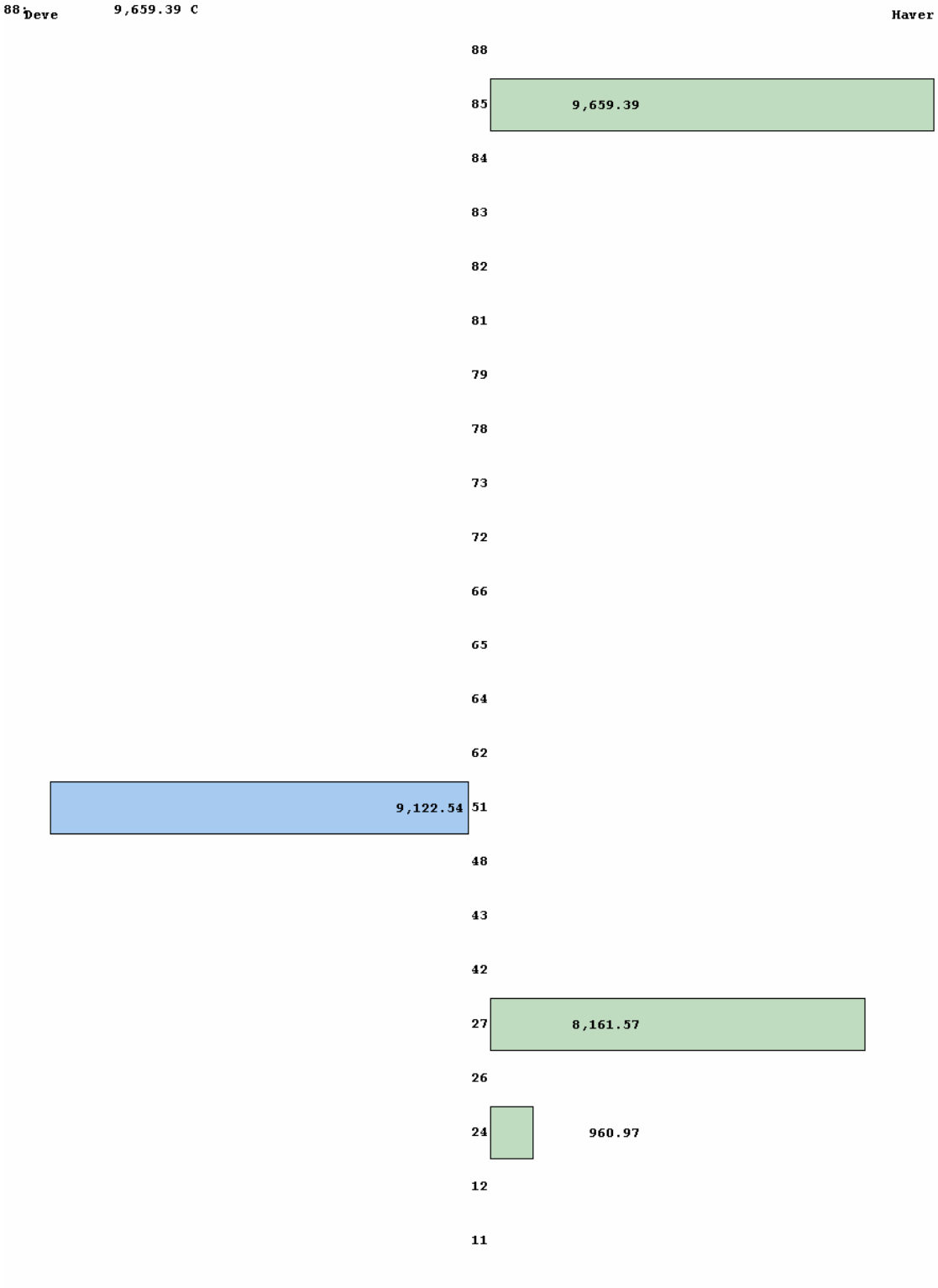
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 57: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 85 (Resultados antes de impostos)



Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 58: Representação gráfica e numérica dos fluxos da conta 88 Resultado líquido do exercício

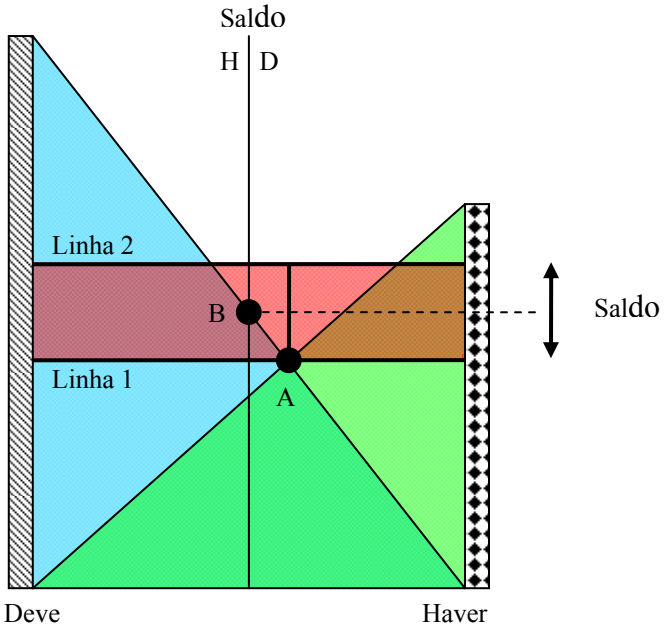


Fonte: Elaboração Própria.

Apêndice V: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo

O valor do saldo é medido pela altura entre as duas linhas horizontais com duplo preenchimento (Linha 1 e Linha 2). A Linha 1 é a recta horizontal que passa pelo ponto **A** (intersecção entre as linhas que ligam o ponto máximo do Movimento Deve e Movimento Haver, à base do Movimento Haver e Movimento Deve, respectivamente). A Linha 2 é posicionada ao dobro da distância vertical entre a linha horizontal que passa pelo ponto **A** e a linha horizontal que passa pelo ponto **B**. A altura máxima de representação do Saldo é dada pelo máximo entre a coluna do Movimento Deve e a coluna do Movimento Haver (no modelo abaixo, coluna Deve). O Saldo toma o valor máximo quando uma das colunas, Deve ou Haver, toma o valor nulo; e é um Saldo Haver quando o ponto **A** se encontra à esquerda da recta vertical de Saldo, e um Saldo Deve quando o ponto **A** se encontra à Direita da recta vertical de Saldo (caso verificado no modelo abaixo).

Ilustração 59: Modelo da representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo



Fonte: Elaboração Própria.

Em termos de áreas, o Saldo é representado pela área a vermelho. O peso desta área sobre a área total (representada a amarelo) é igual ao peso do Saldo na soma valor do Movimento Deve com o valor do Movimento Haver, ou seja:

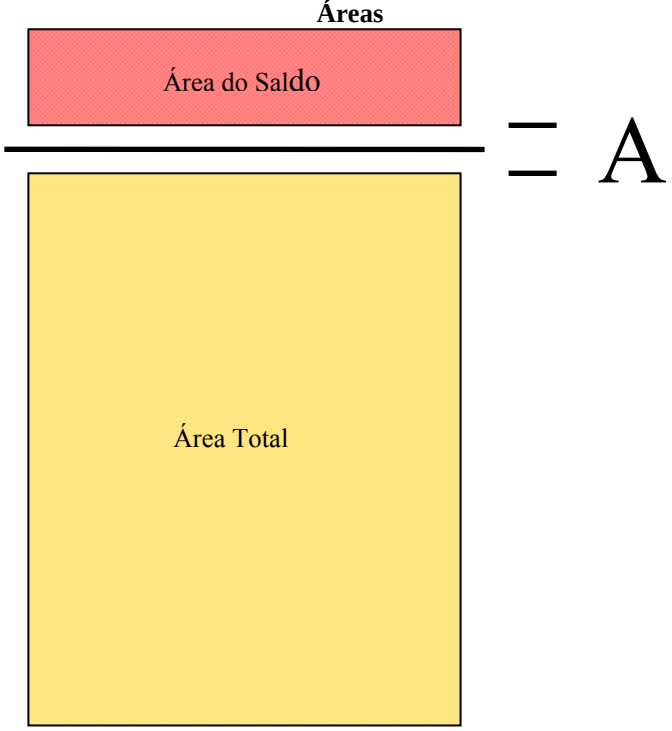
Fórmula 15: Modelo da representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo – relação entre Áreas e valores do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo

$$\frac{\text{Área Saldo}}{\text{Área Total}} = A = \frac{S}{D + H}$$

Fonte: Elaboração Própria.

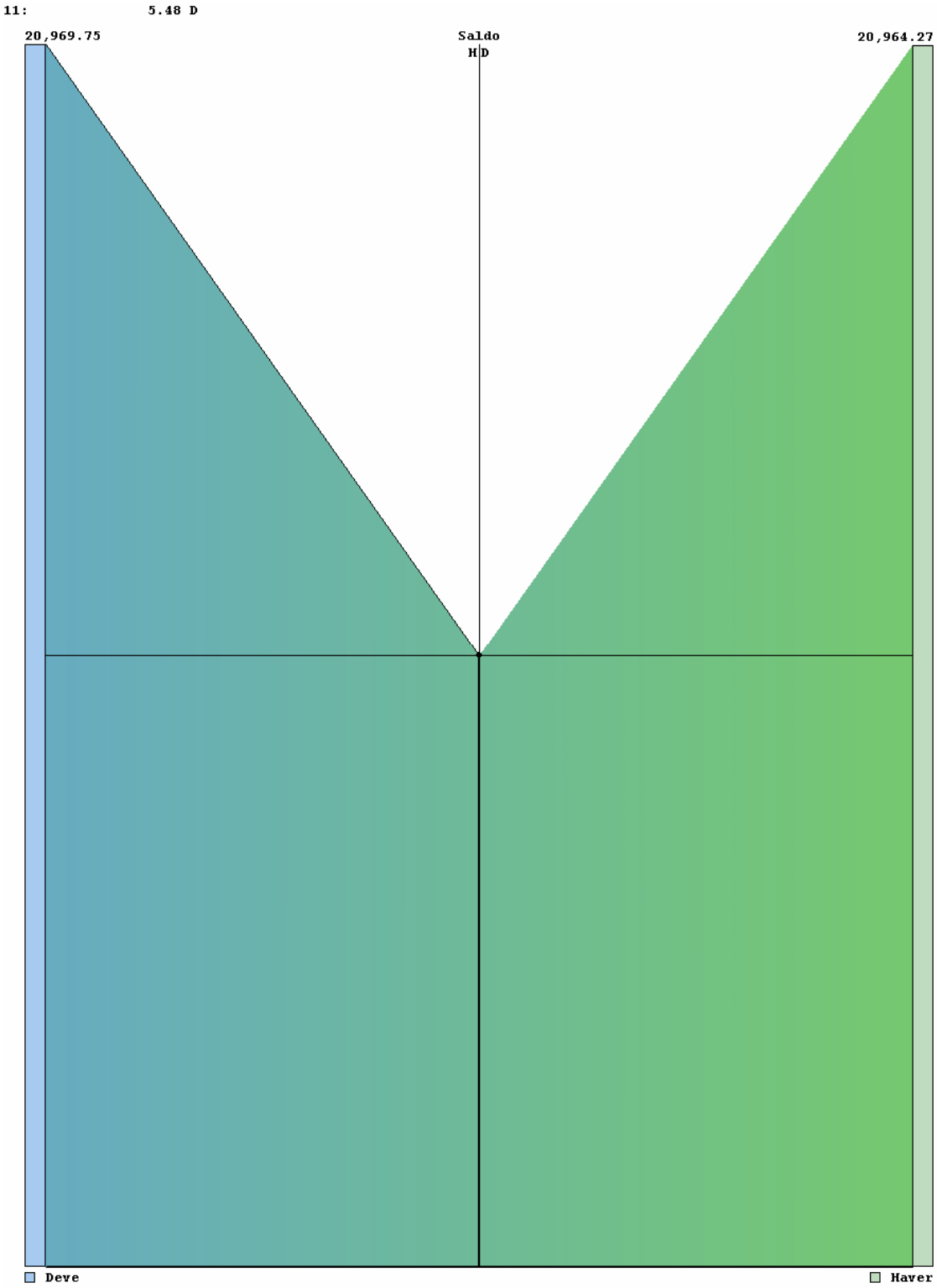
com S o valor do Saldo, D o valor do Movimento Deve e H o valor do Movimento Haver.

Ilustração 60: Modelo da representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo – Áreas



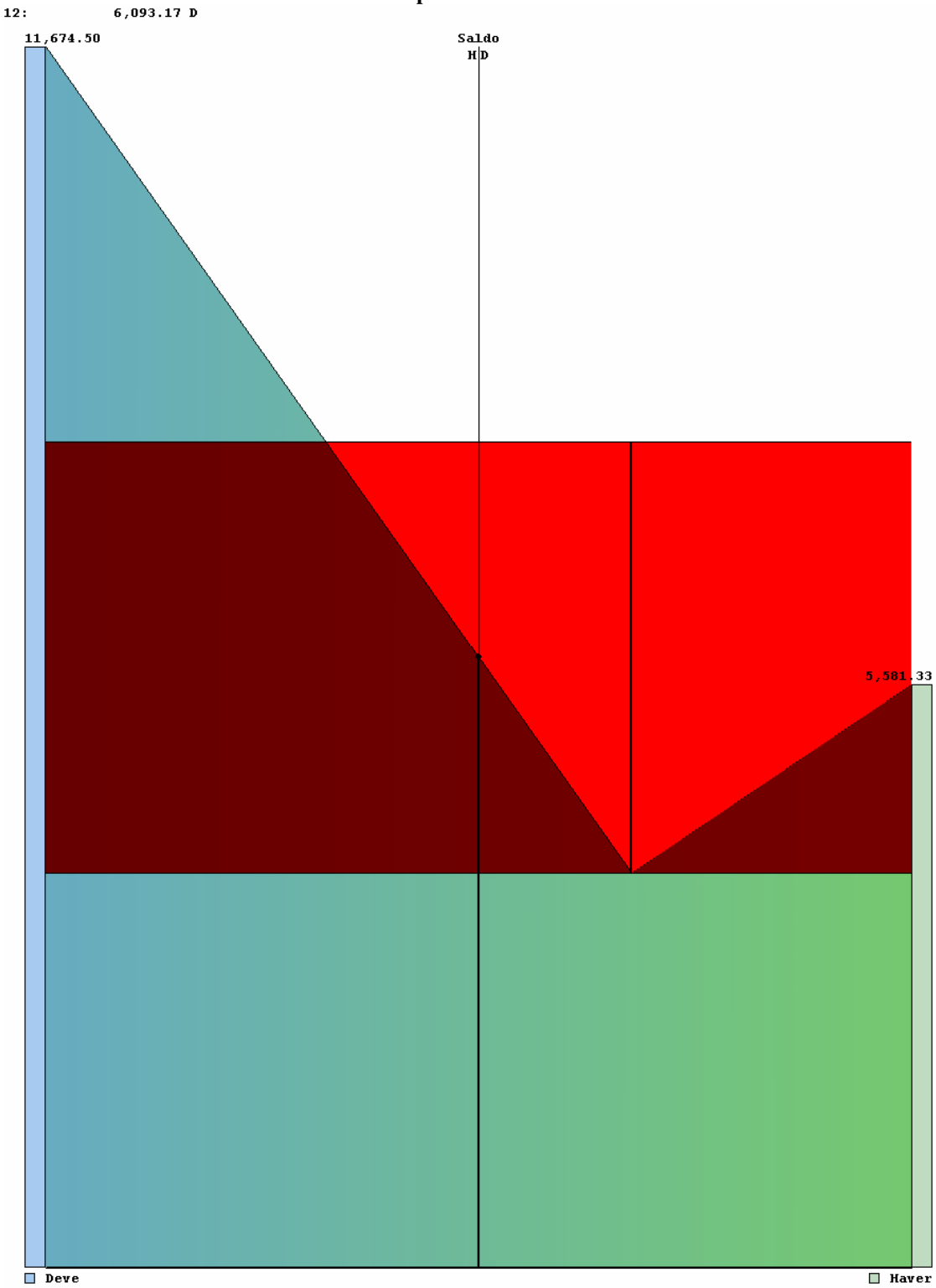
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 61: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 11 Caixa



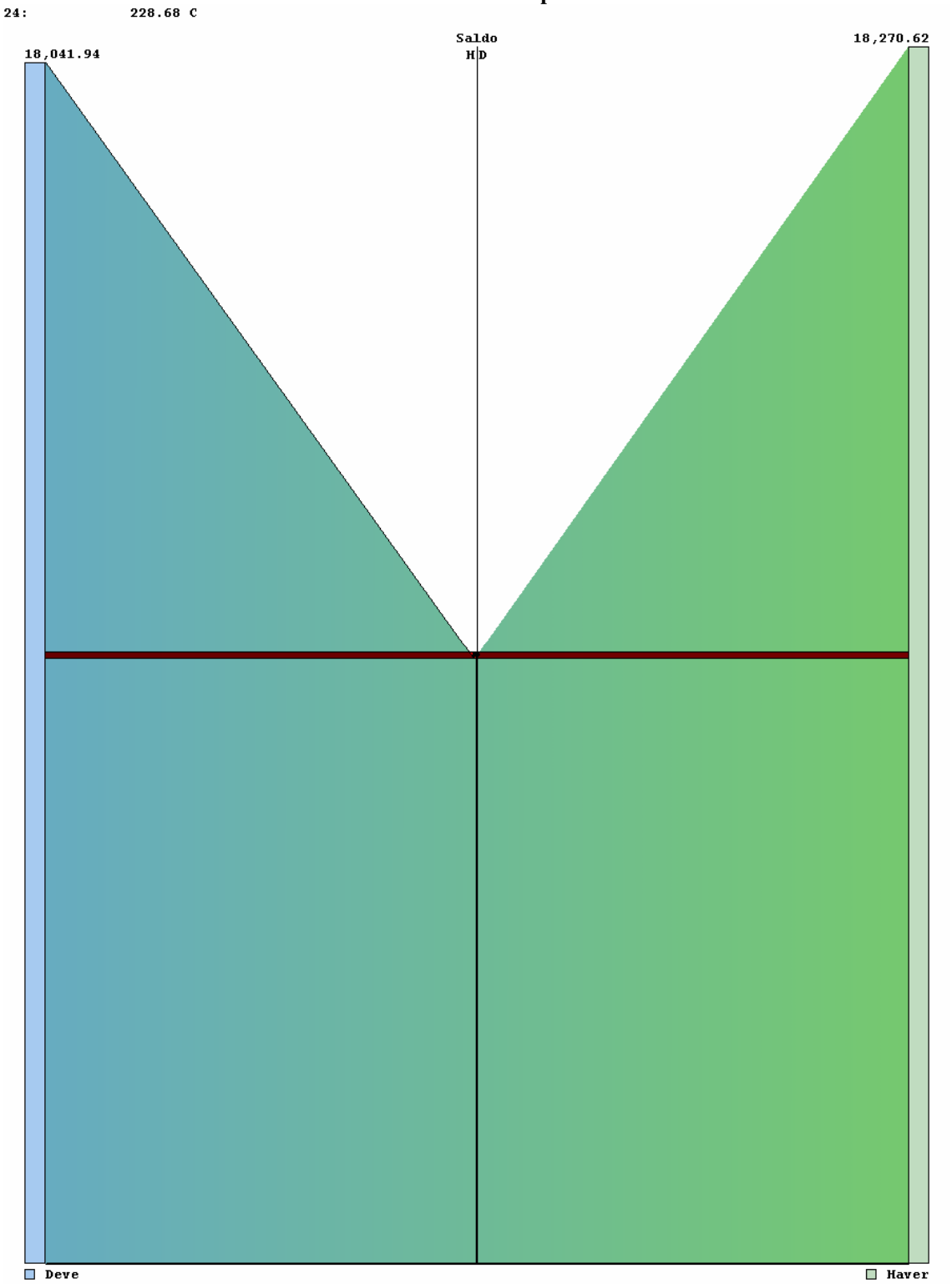
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 62: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 12 Depósitos à ordem



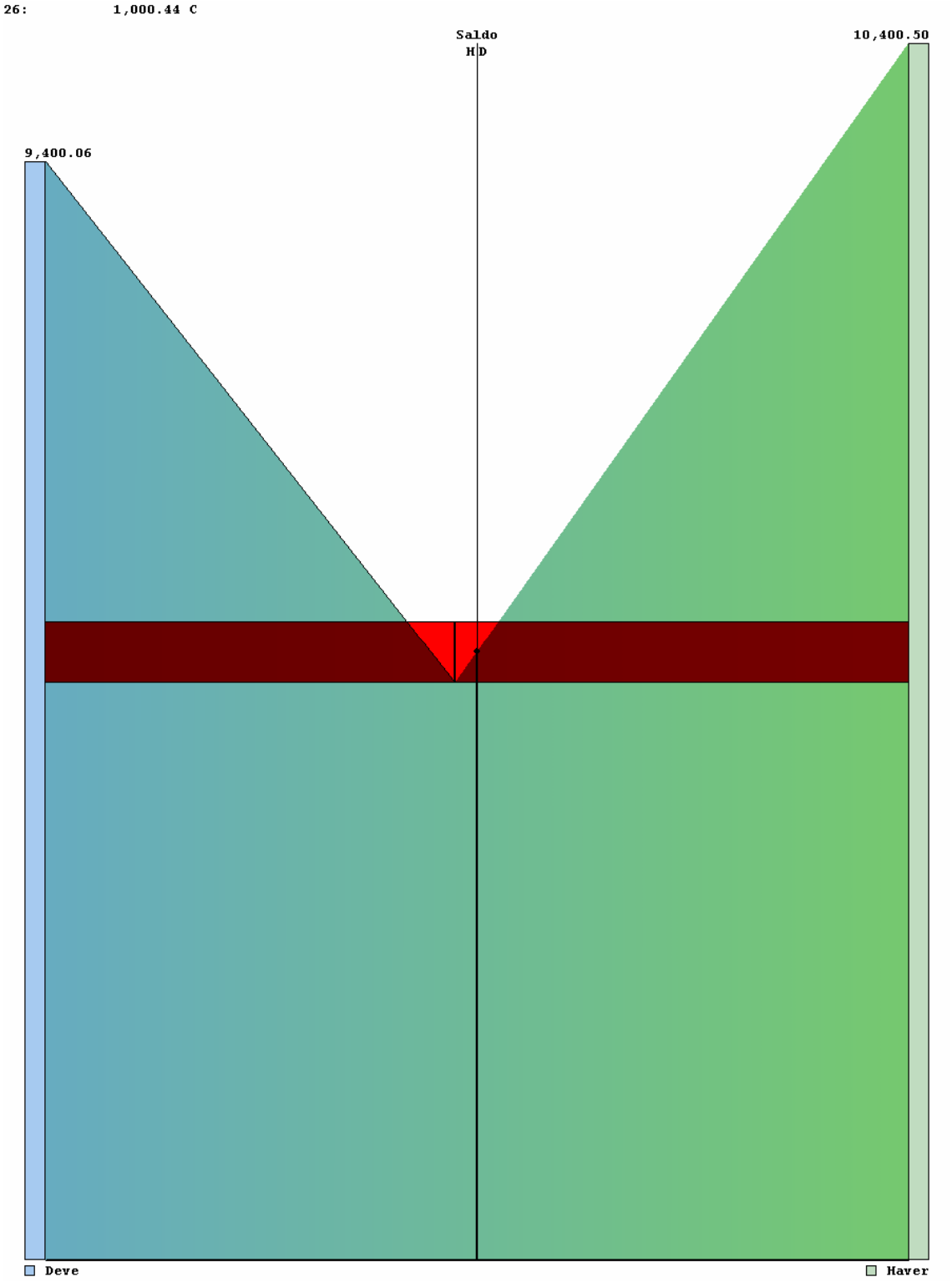
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 63: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 24 Estado e outros entes públicos



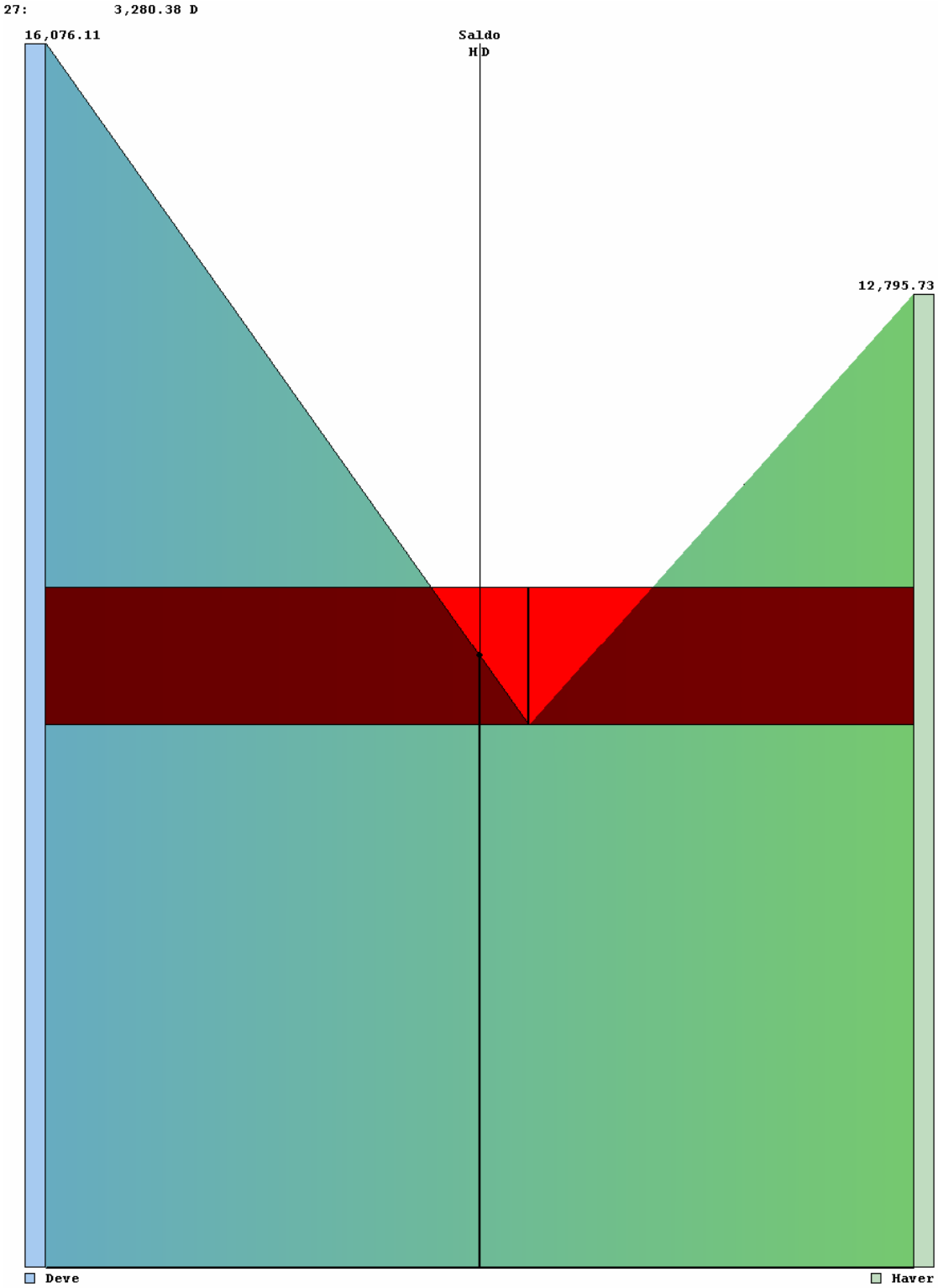
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 64: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 26 Outros devedores e credores



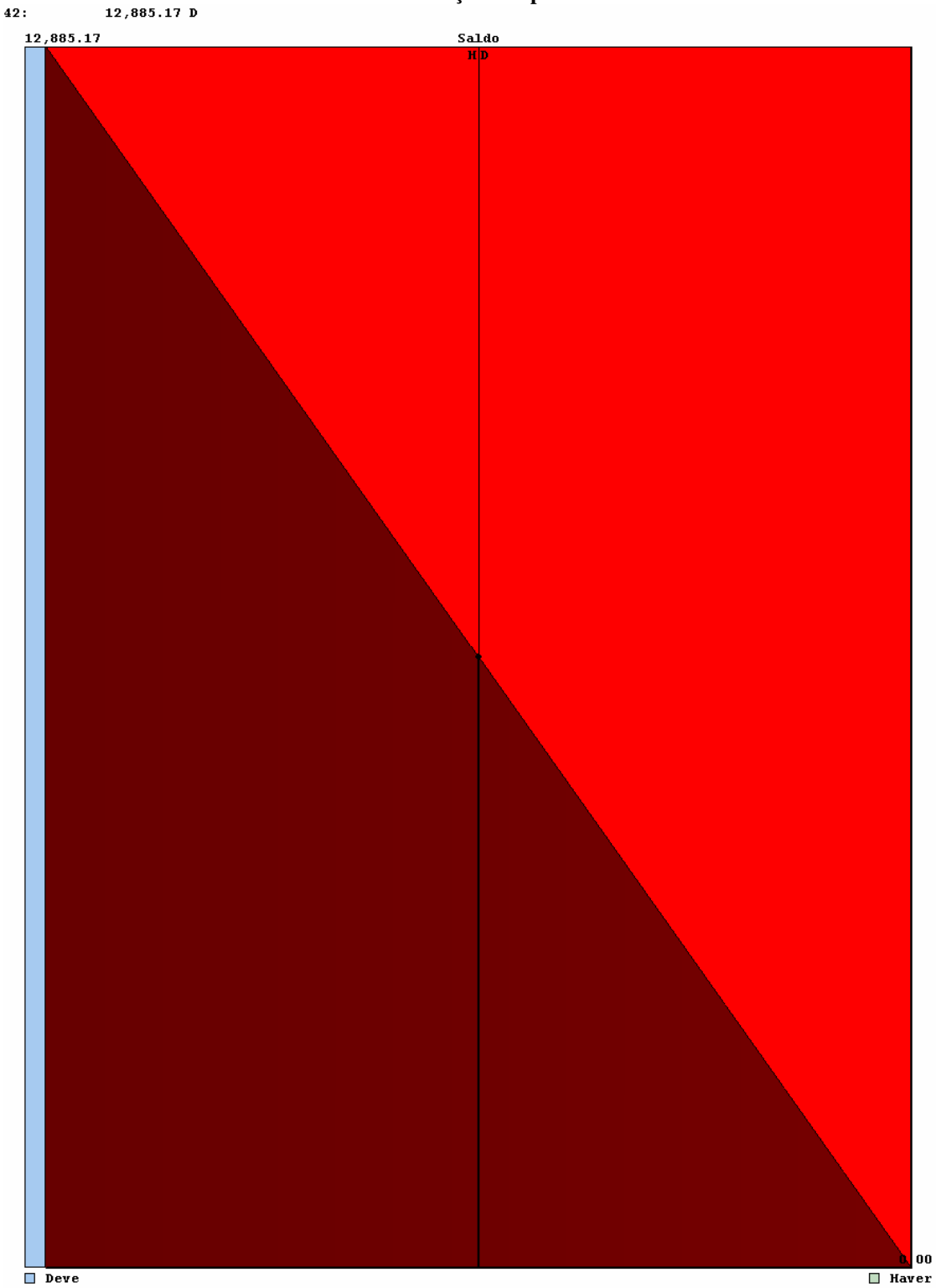
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 65: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 27 Acréscimos e diferimentos



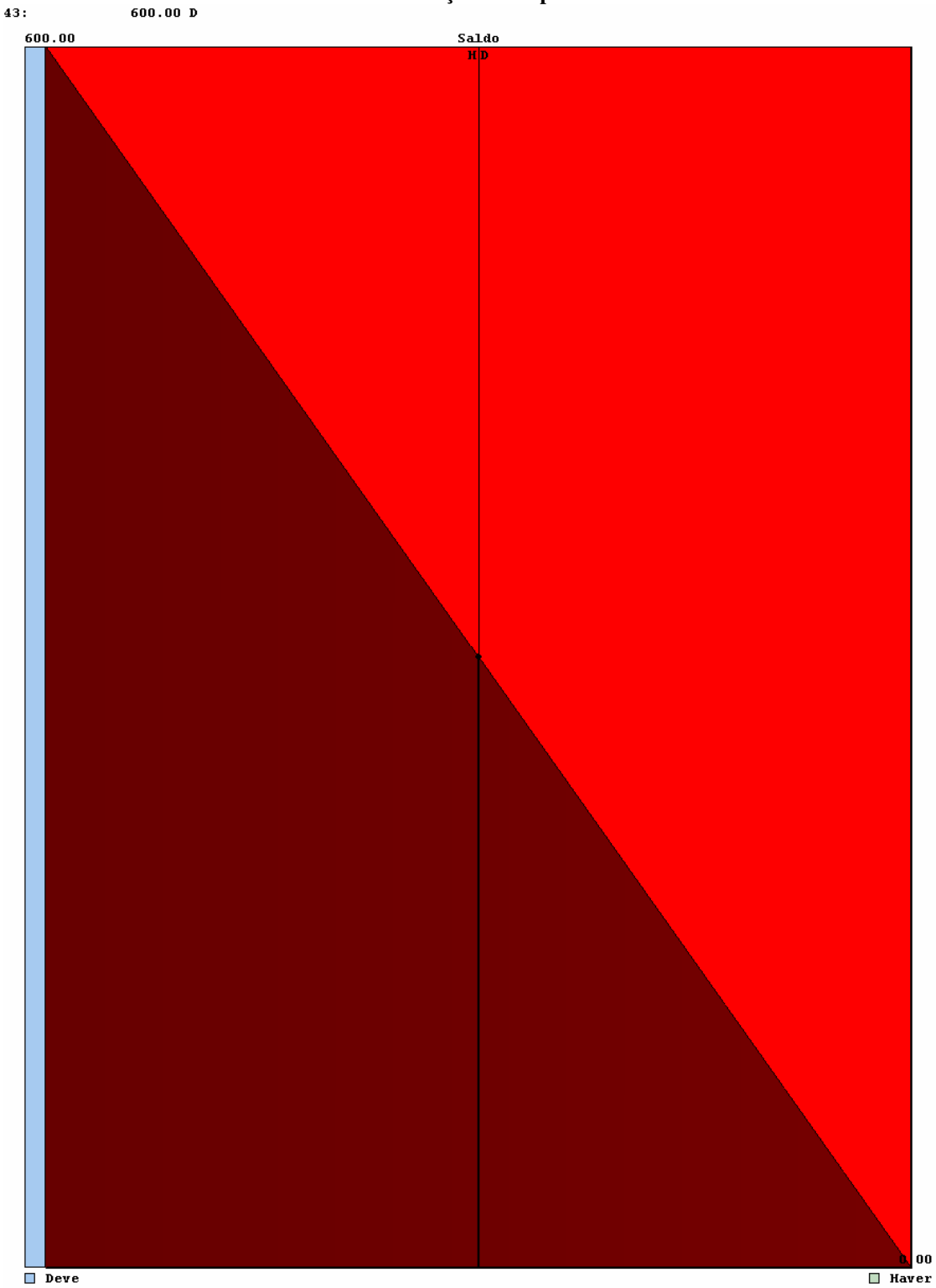
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 66: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 42 Imobilizações corpóreas



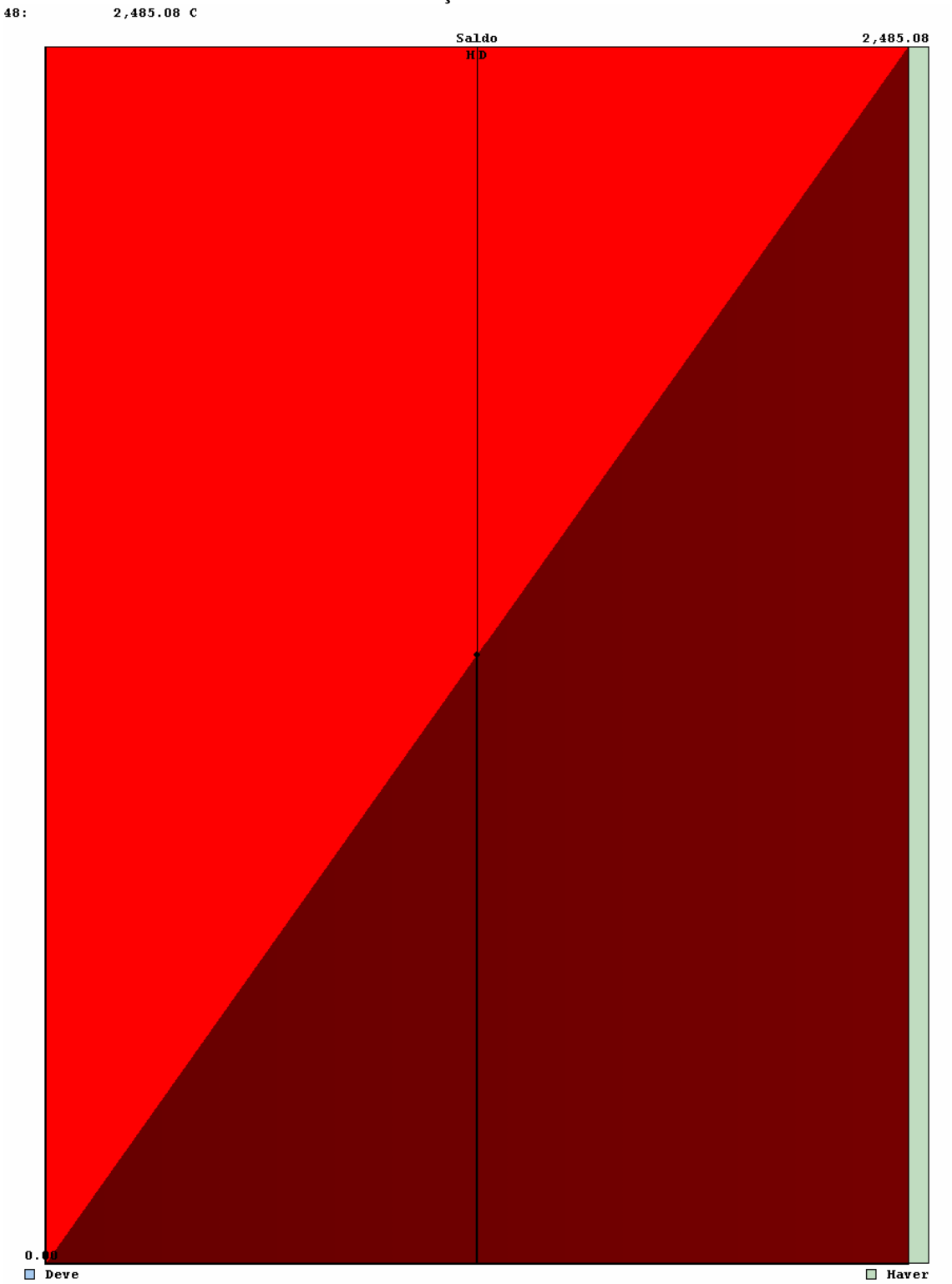
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 67: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 43 Imobilizações incorpóreas



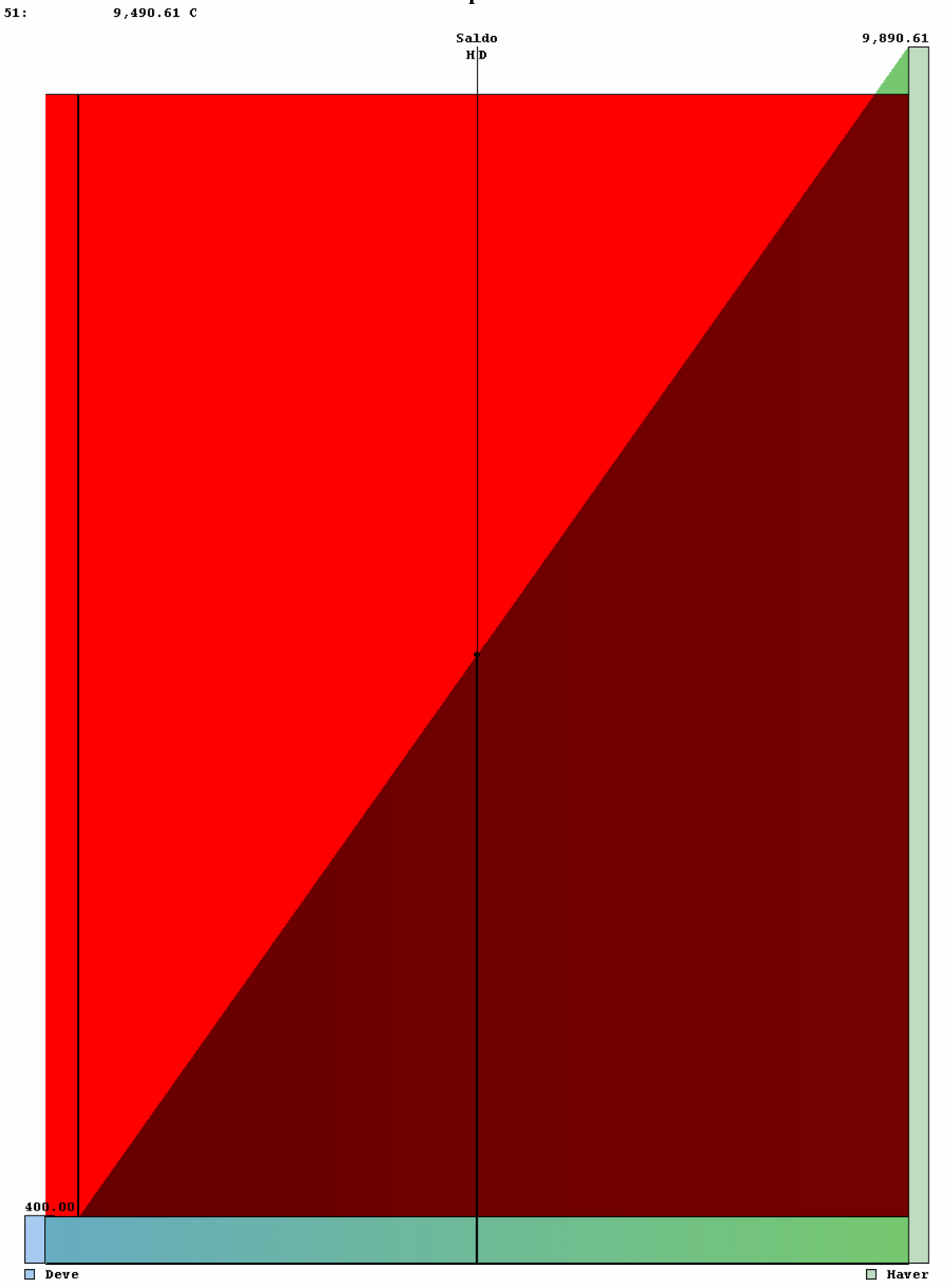
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 68: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 48 Amortizações acumuladas



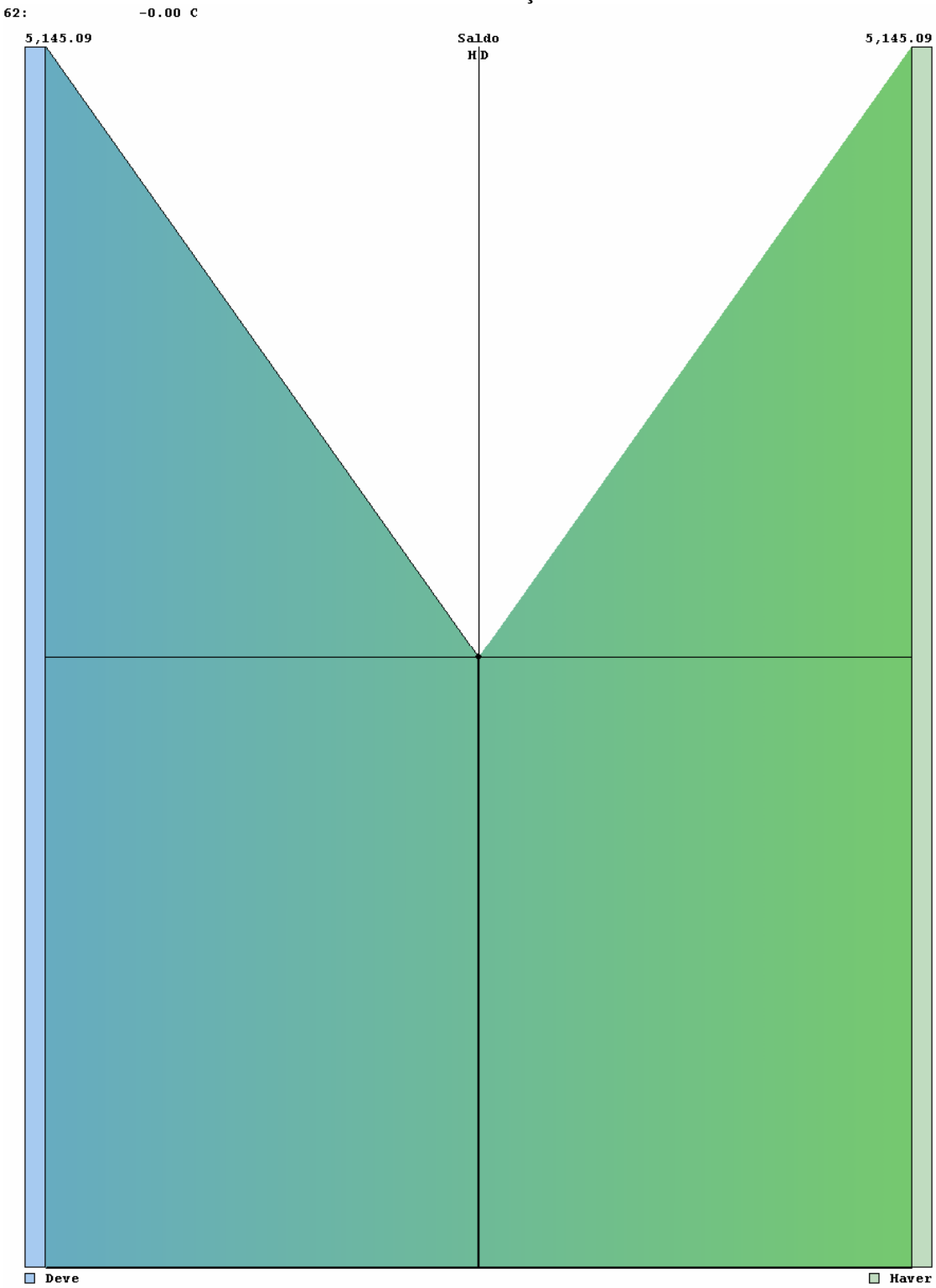
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 69: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 51 Capital



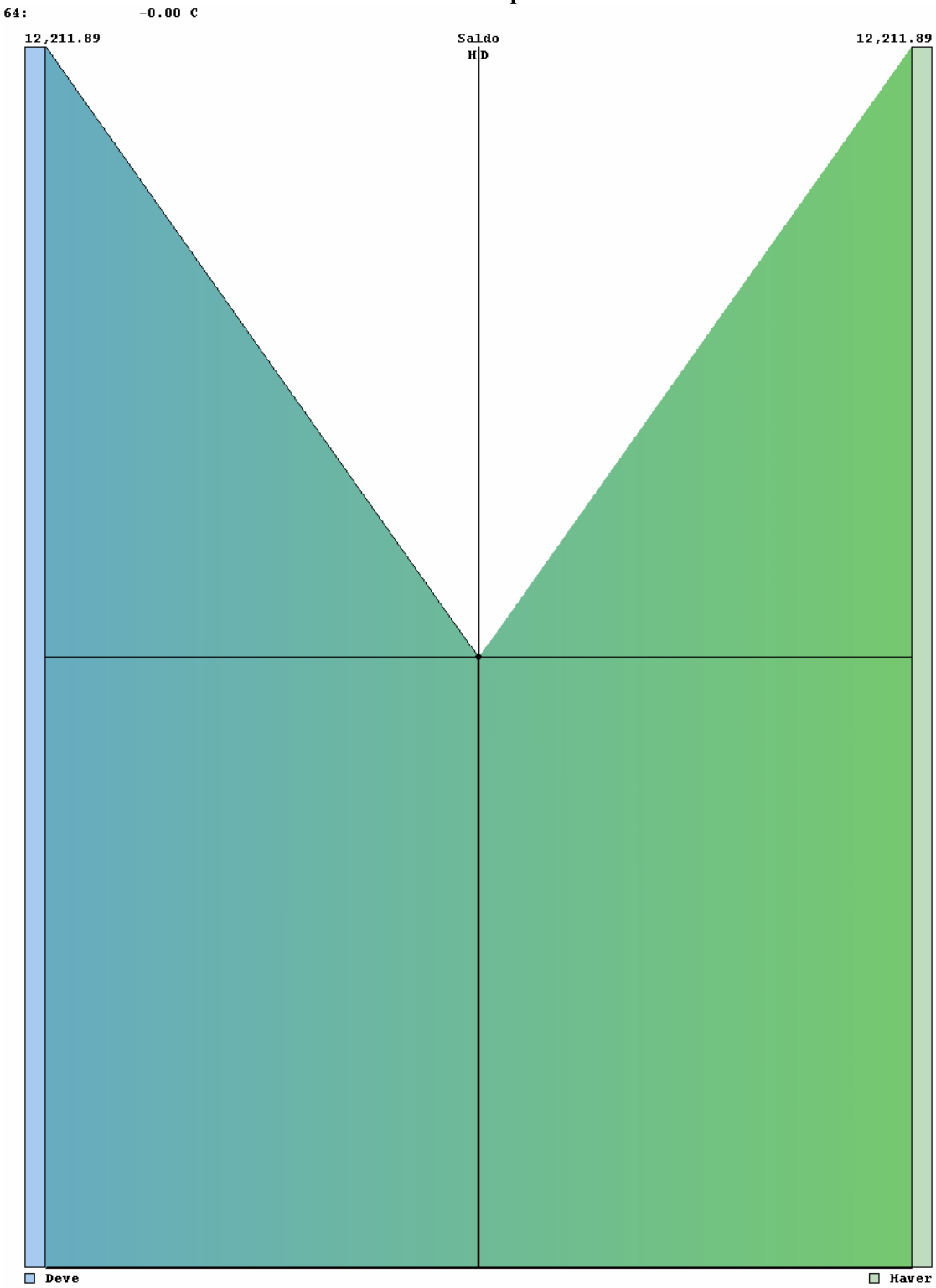
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 70: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 62 Fornecimentos e serviços externos



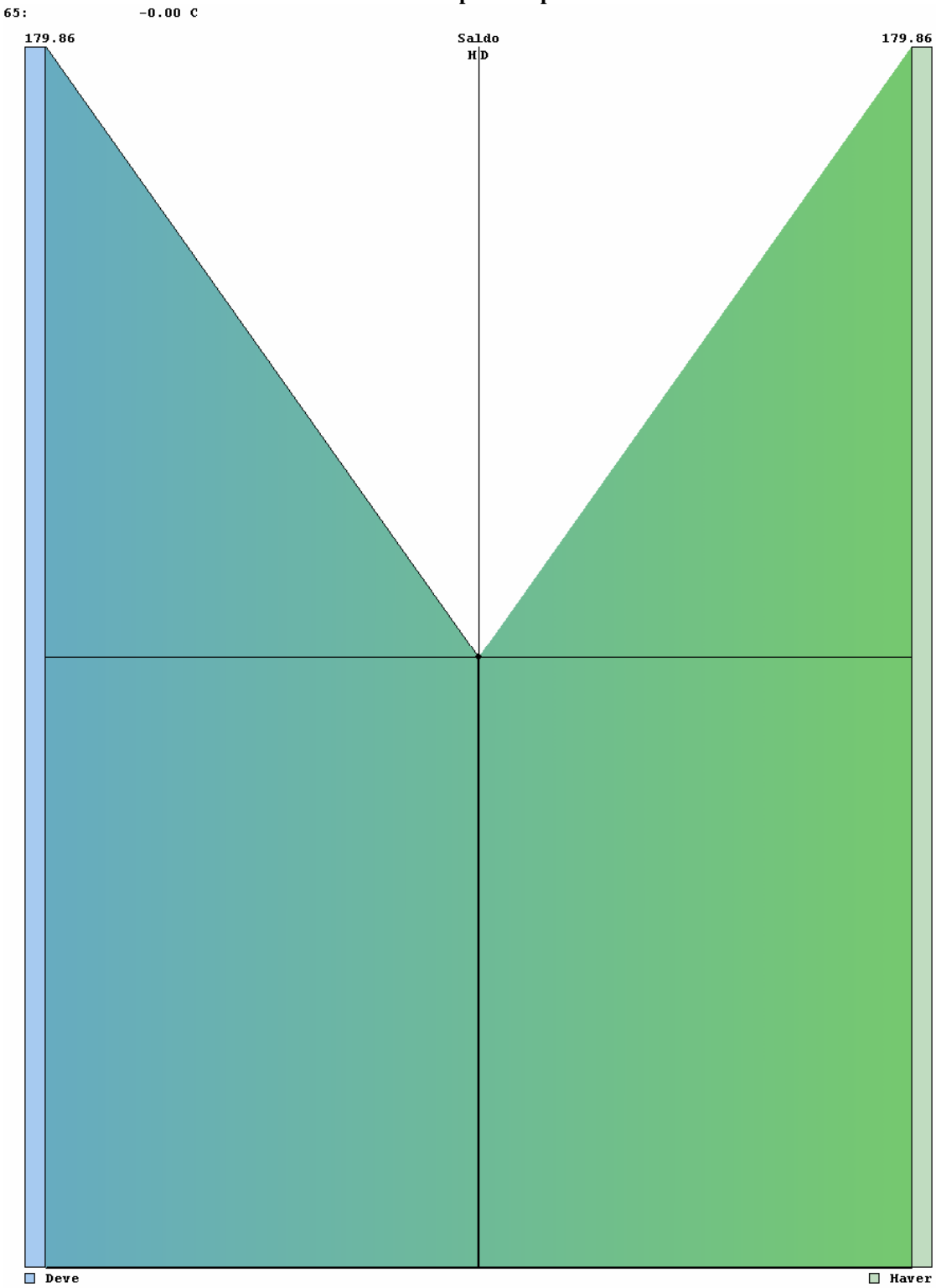
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 71: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 64 Custos com o pessoal



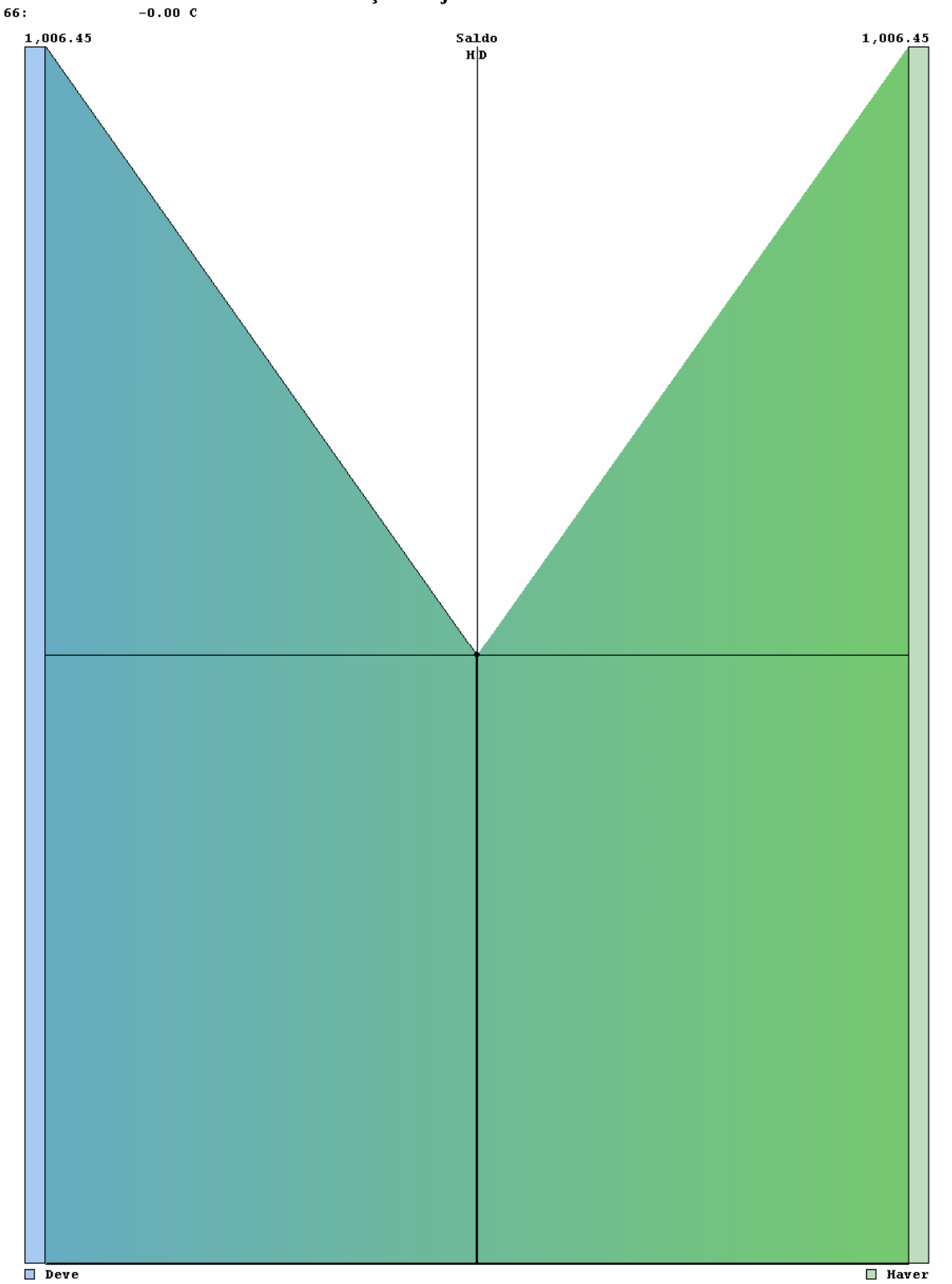
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 72: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 65 Outros custos e perdas operacionais



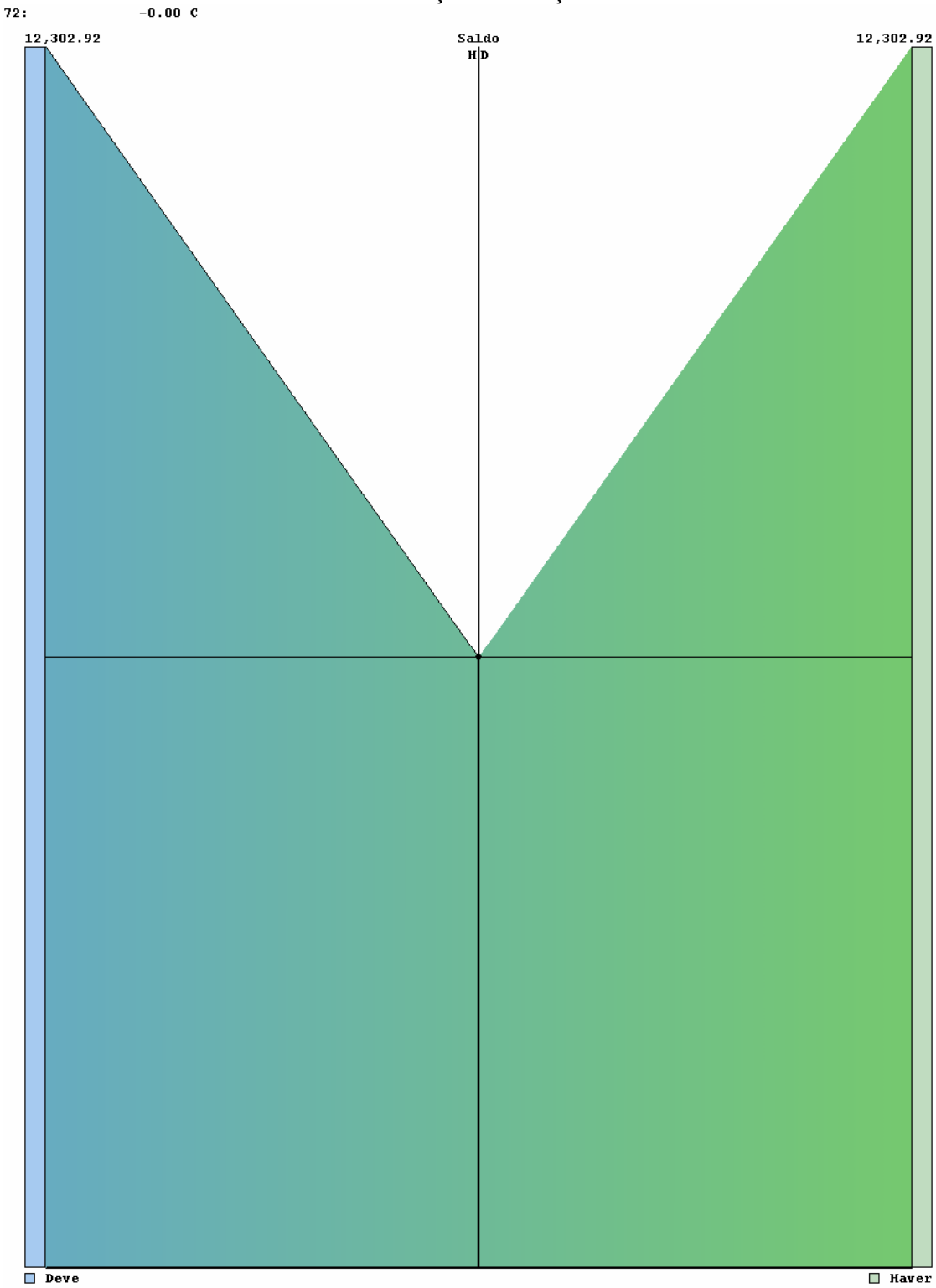
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 73: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 66 Amortizações e ajustamentos do exercício



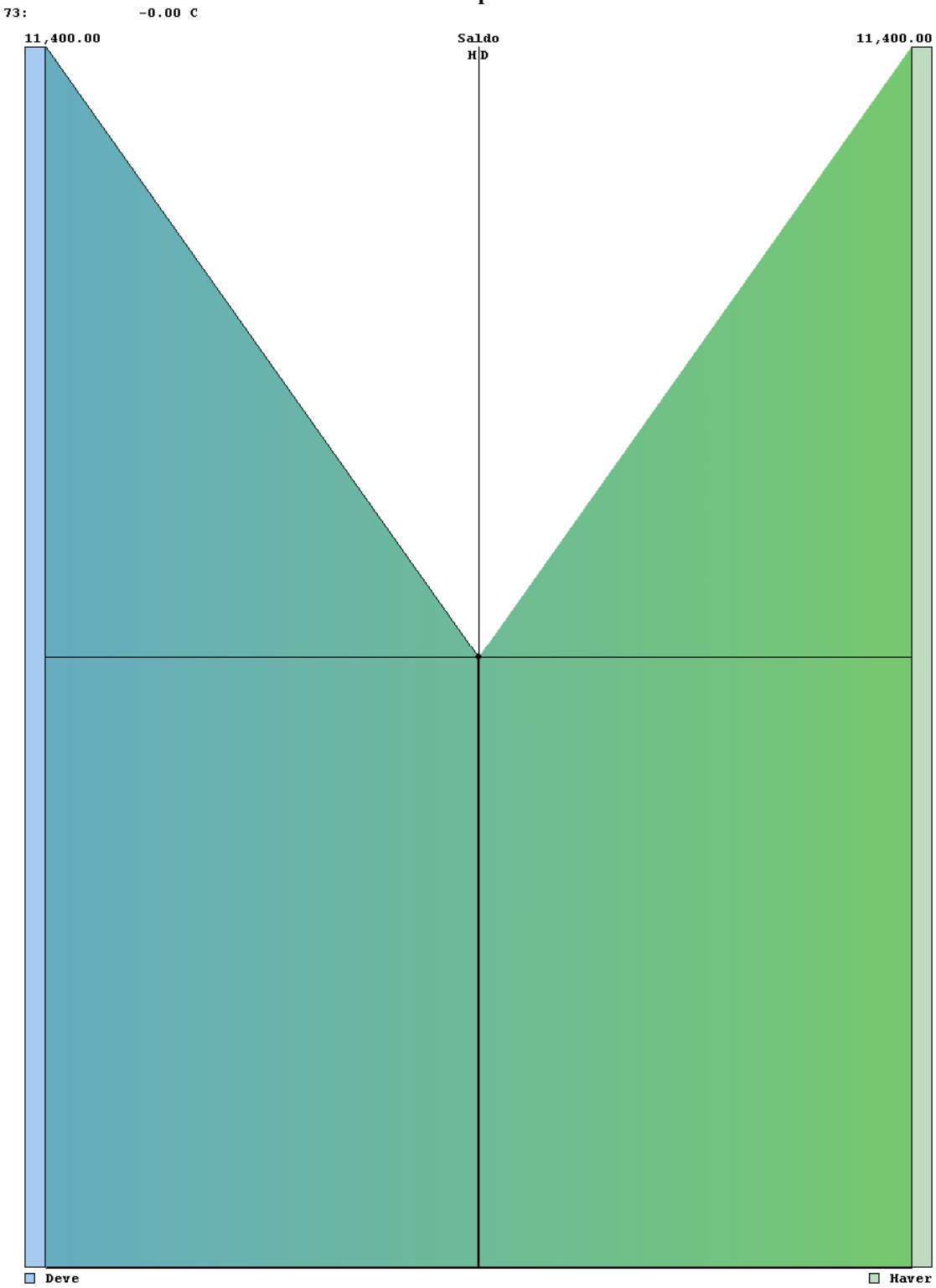
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 74: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 72 Prestações de serviços



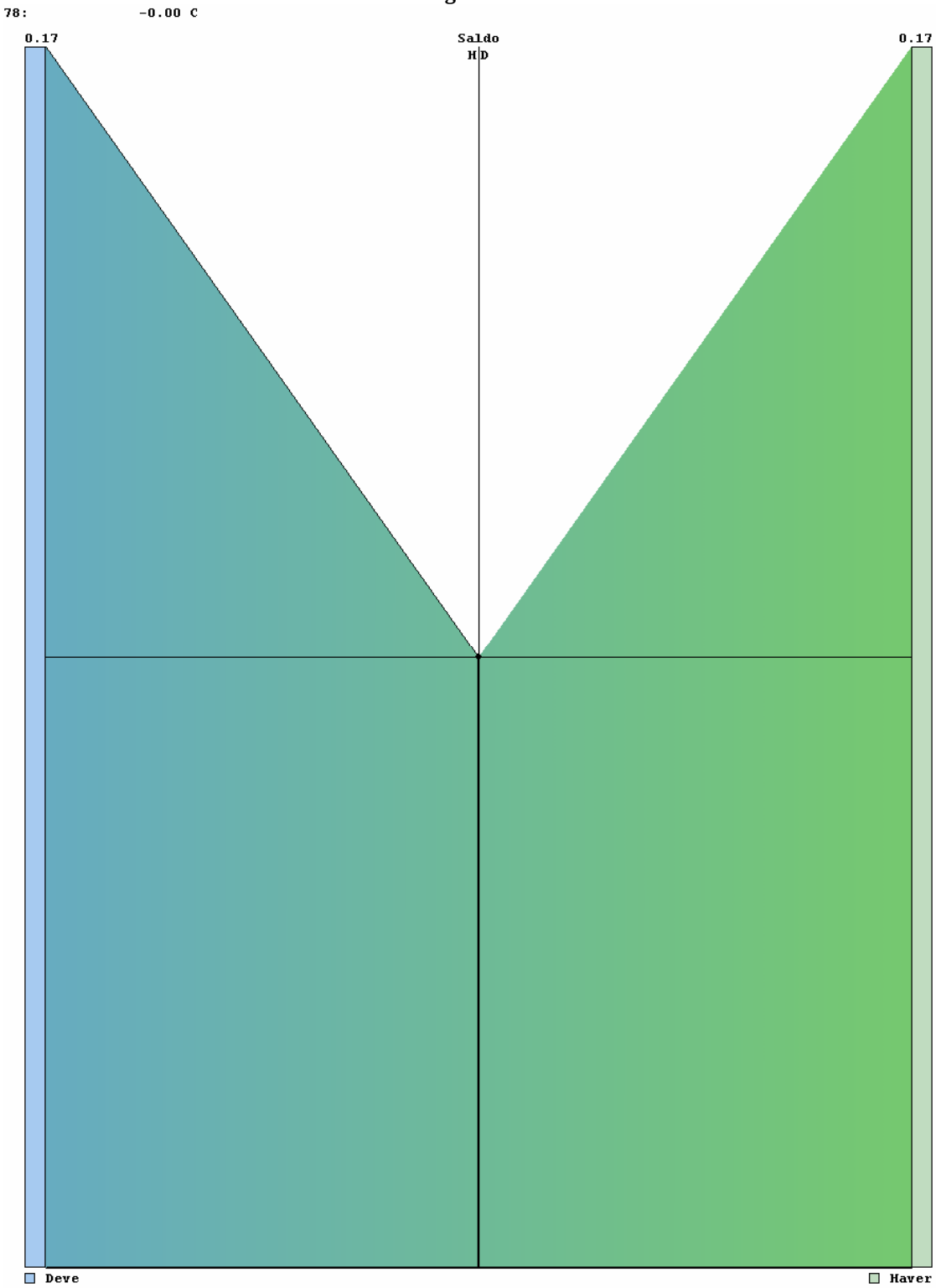
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 75: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 73 Proveitos suplementares



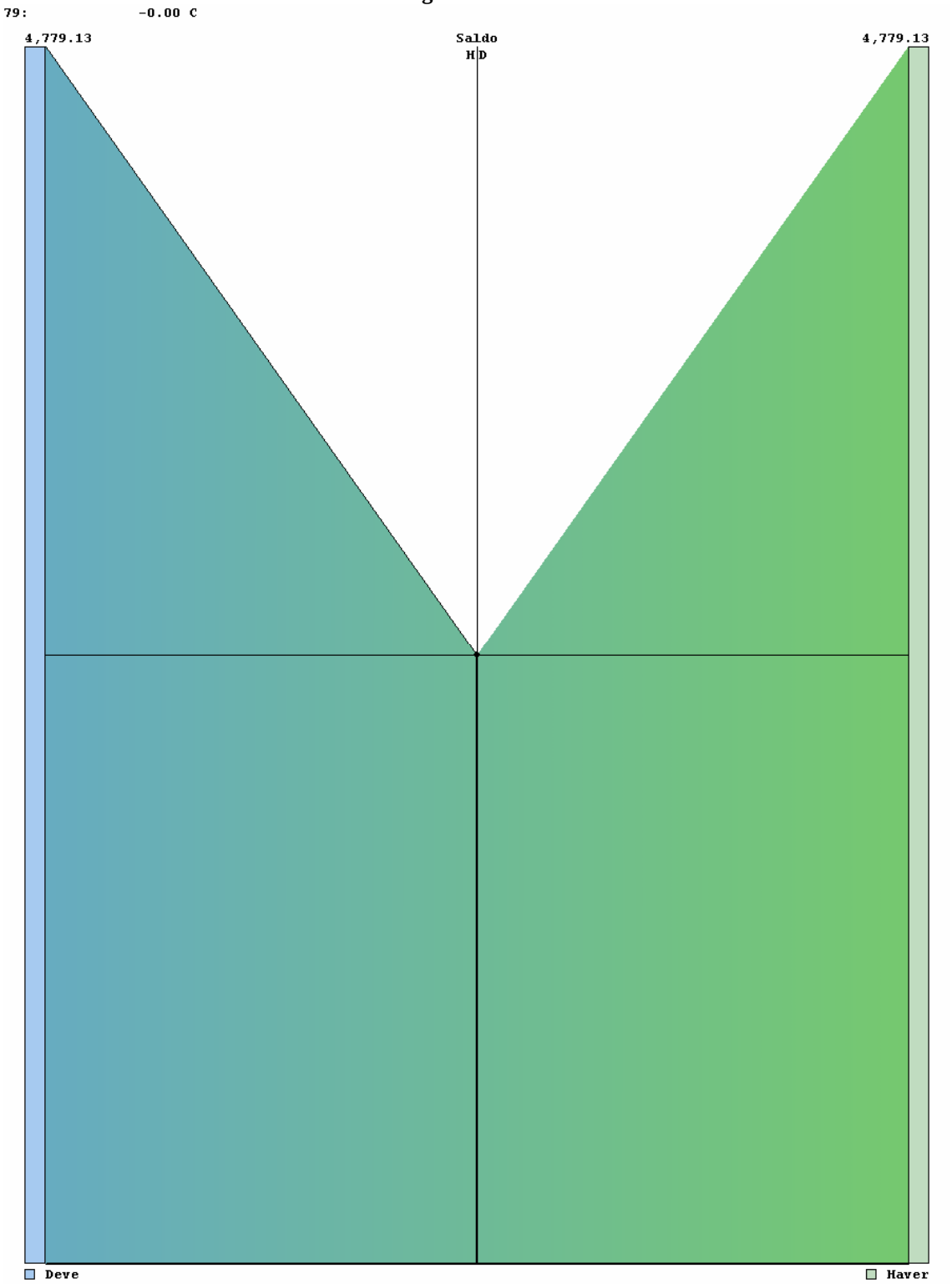
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 76: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 78 Proveitos e ganhos financeiros



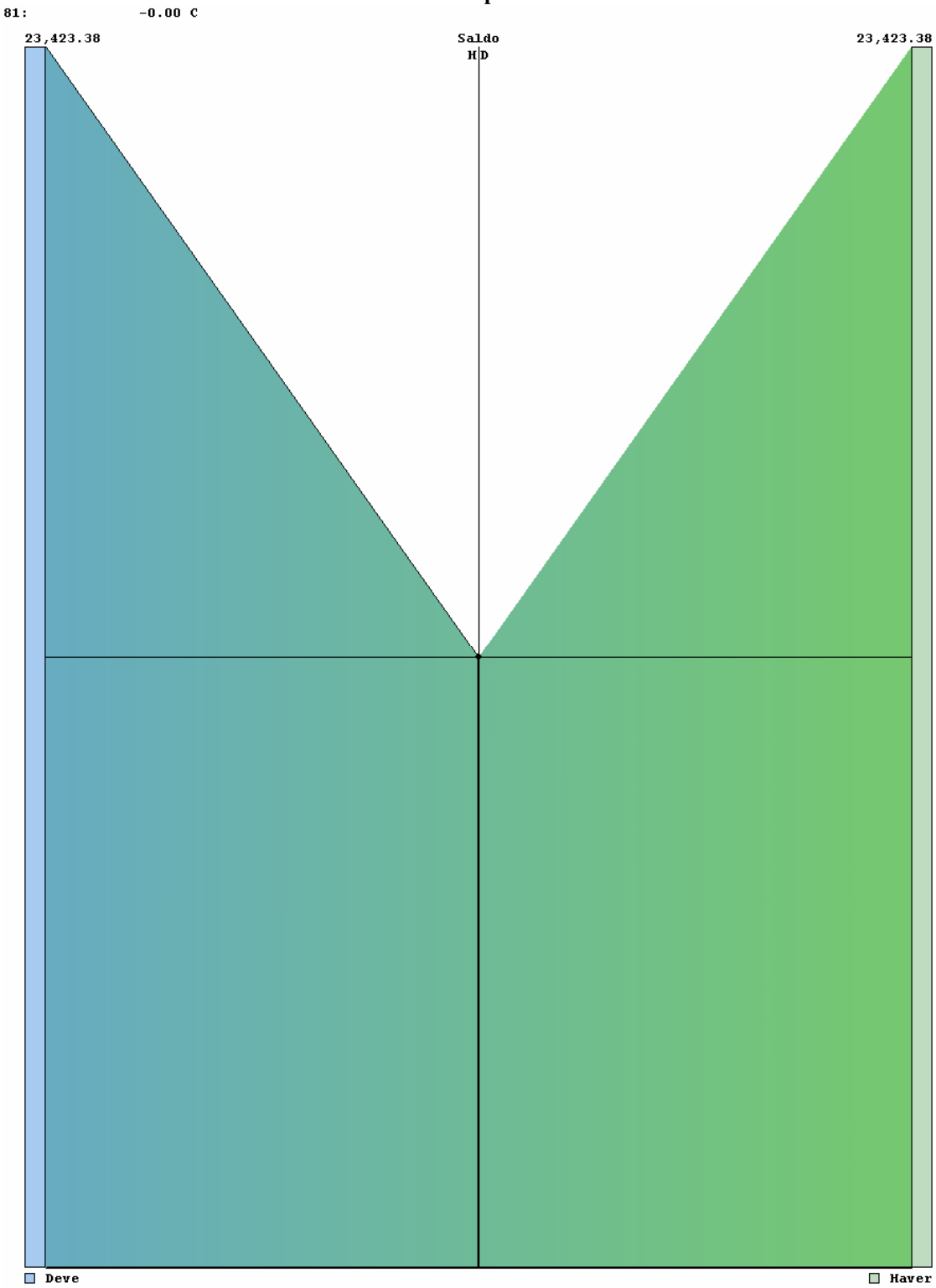
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 77: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 79 Proveitos e ganhos extraordinários



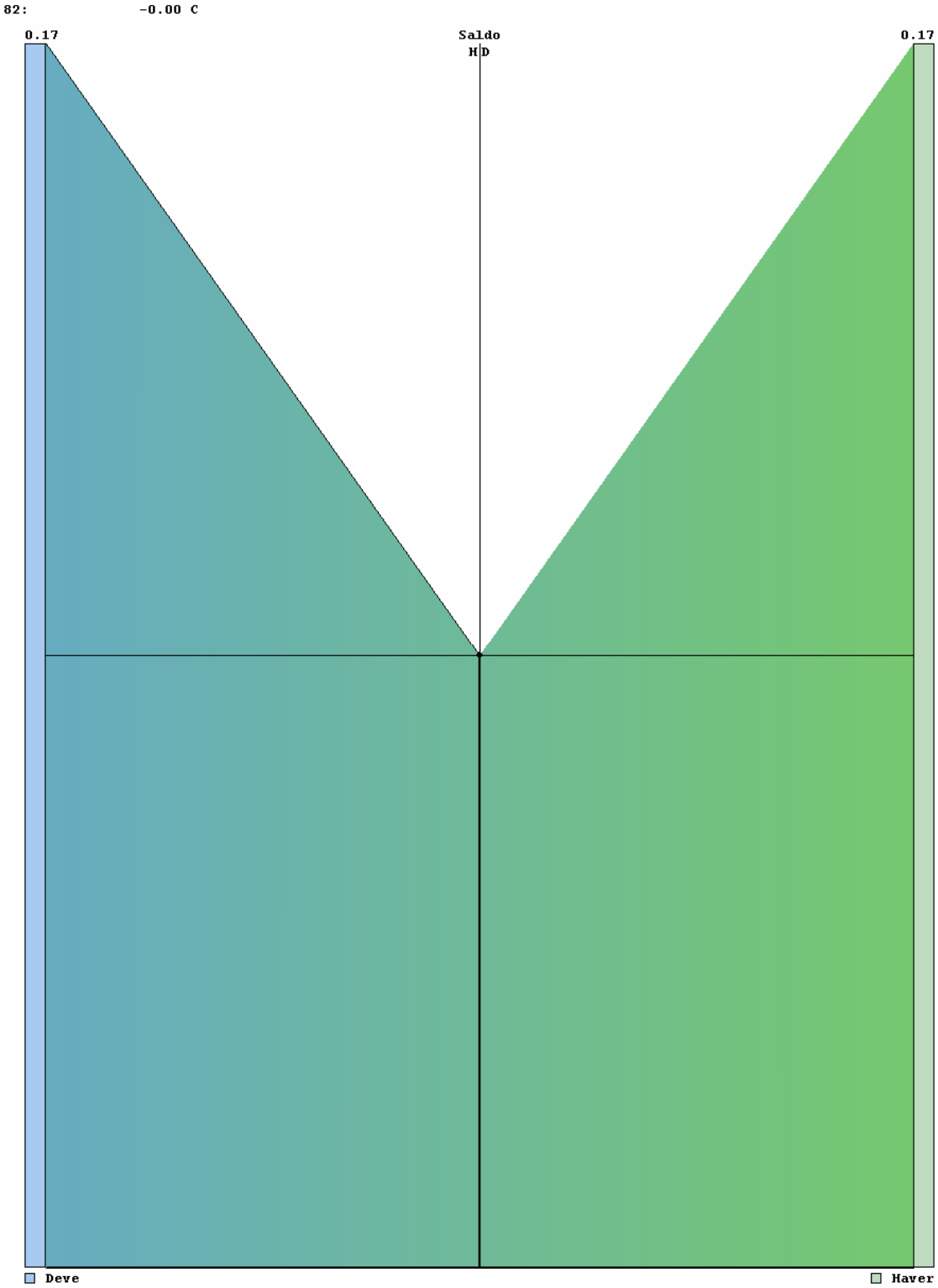
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 78: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 81 Resultados operacionais



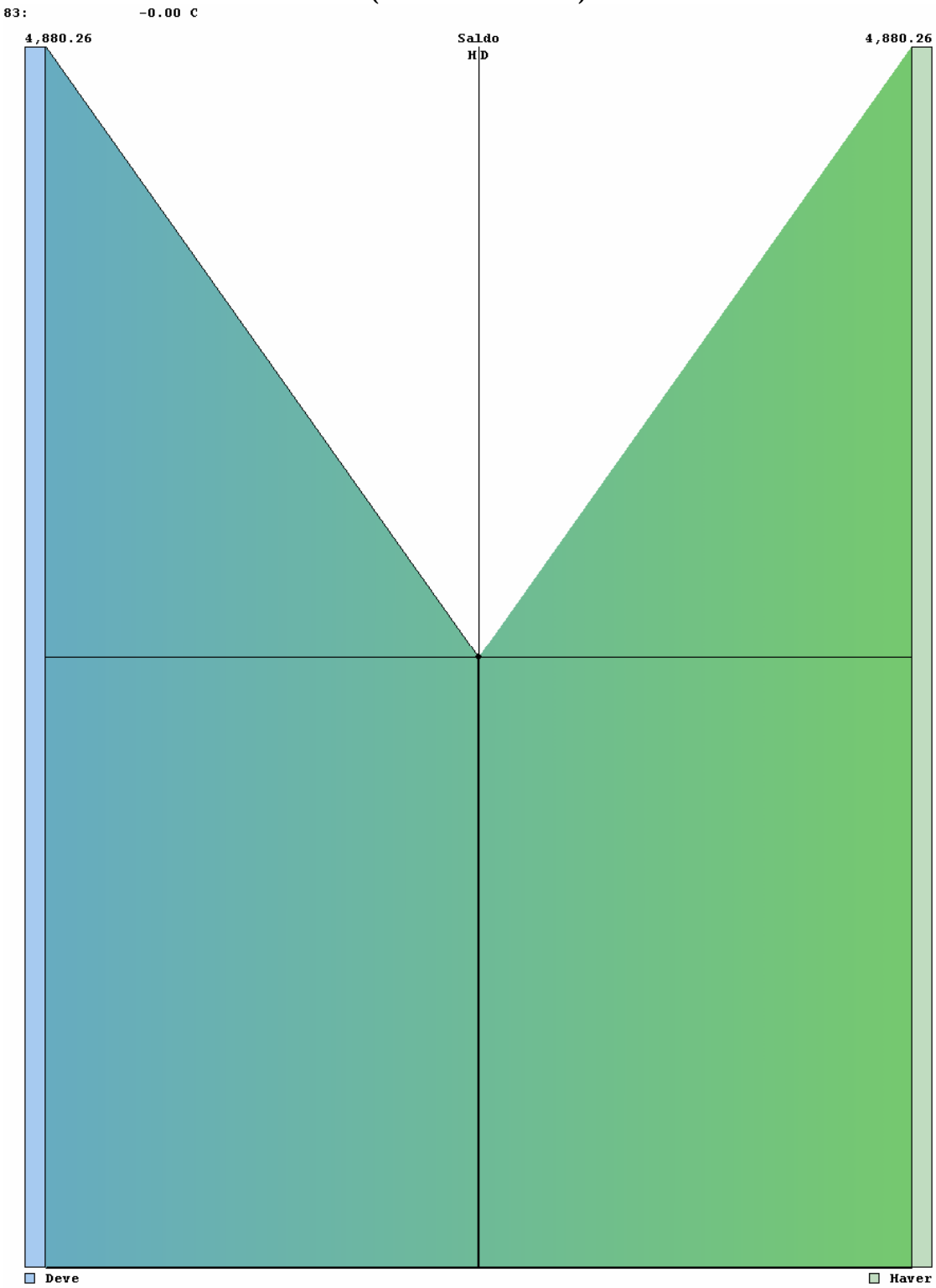
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 79: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 82 Resultados financeiros



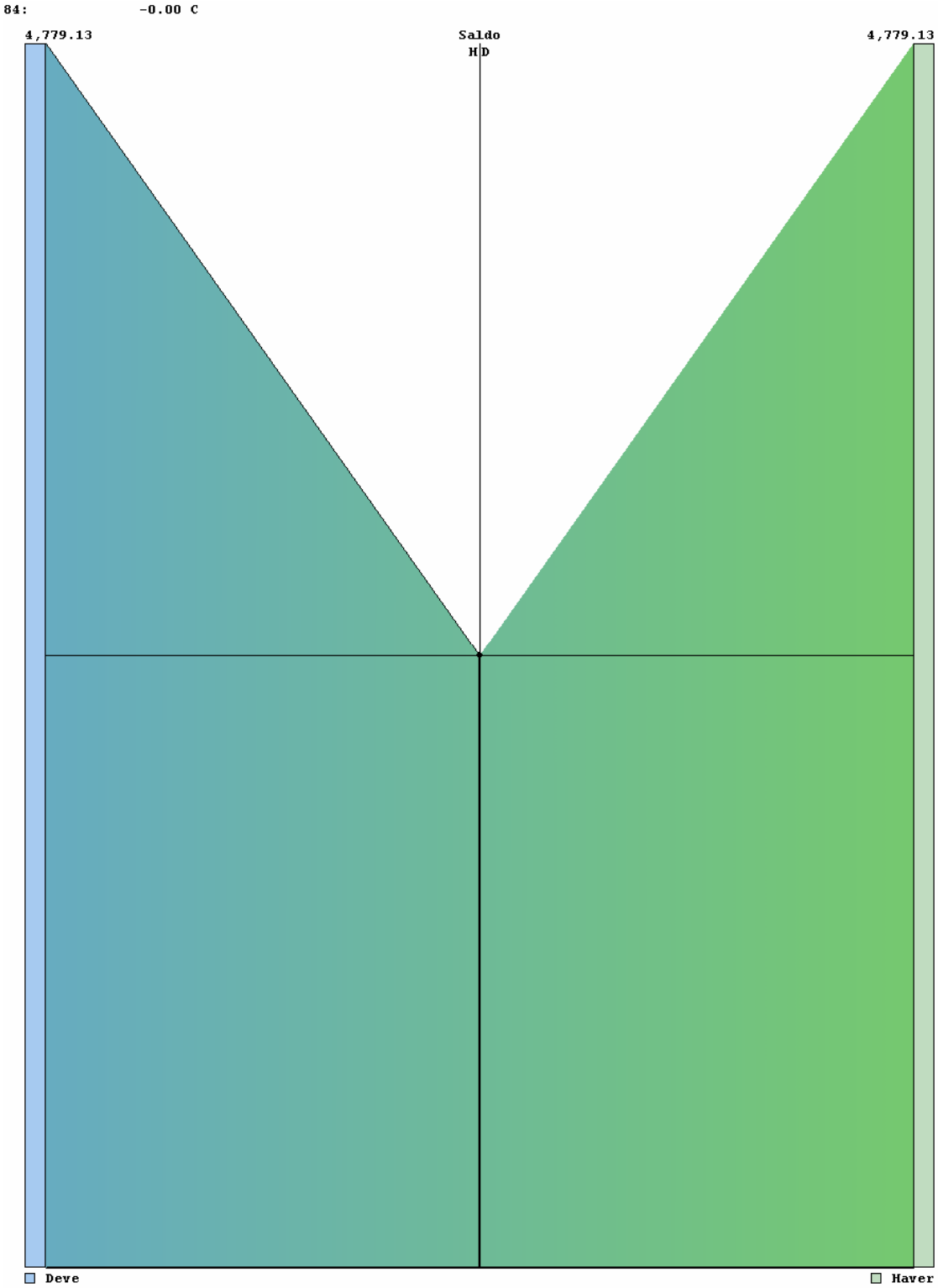
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 80: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 83 (Resultados correntes)



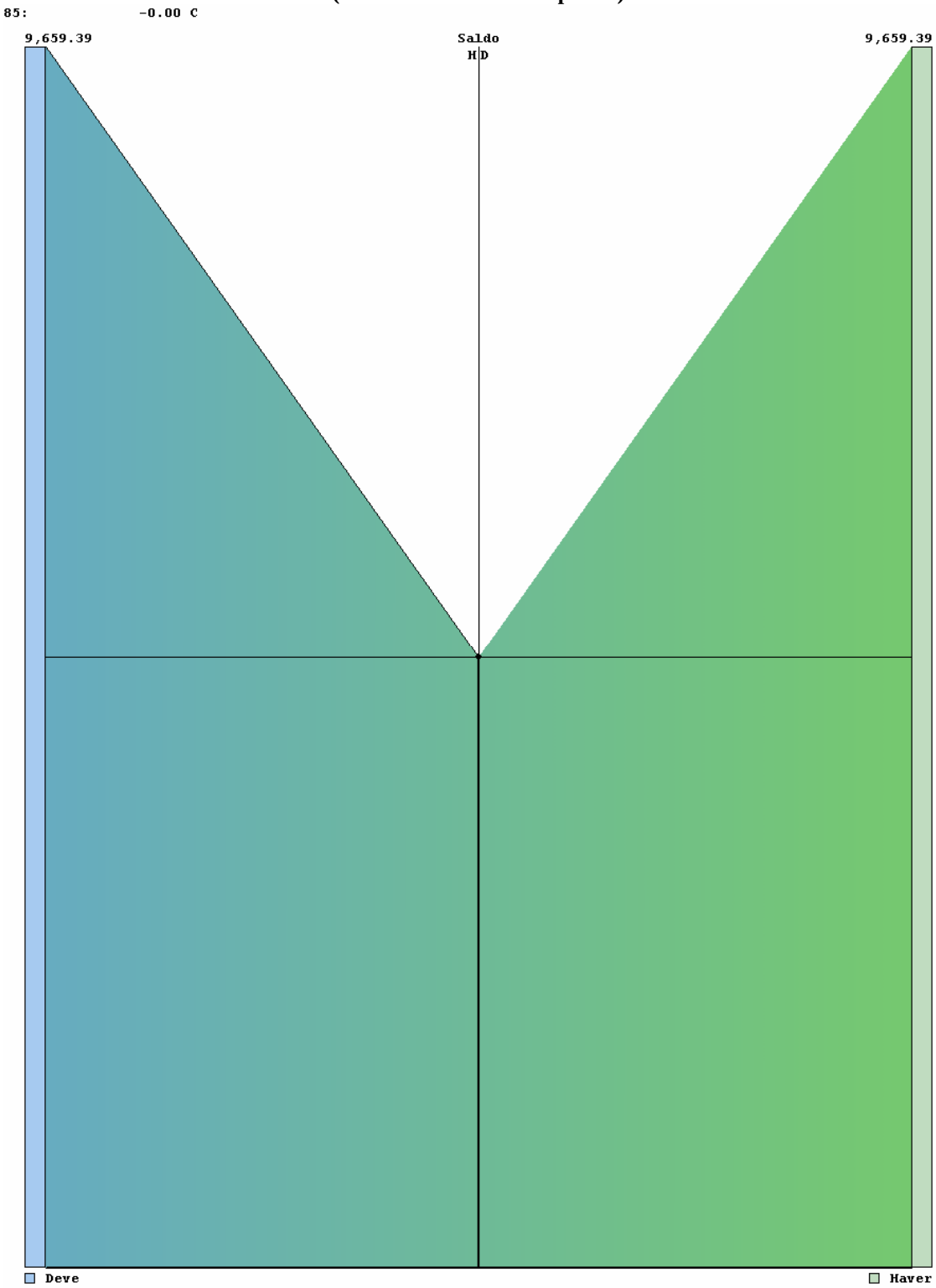
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 81: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 84 Resultados extraordinários



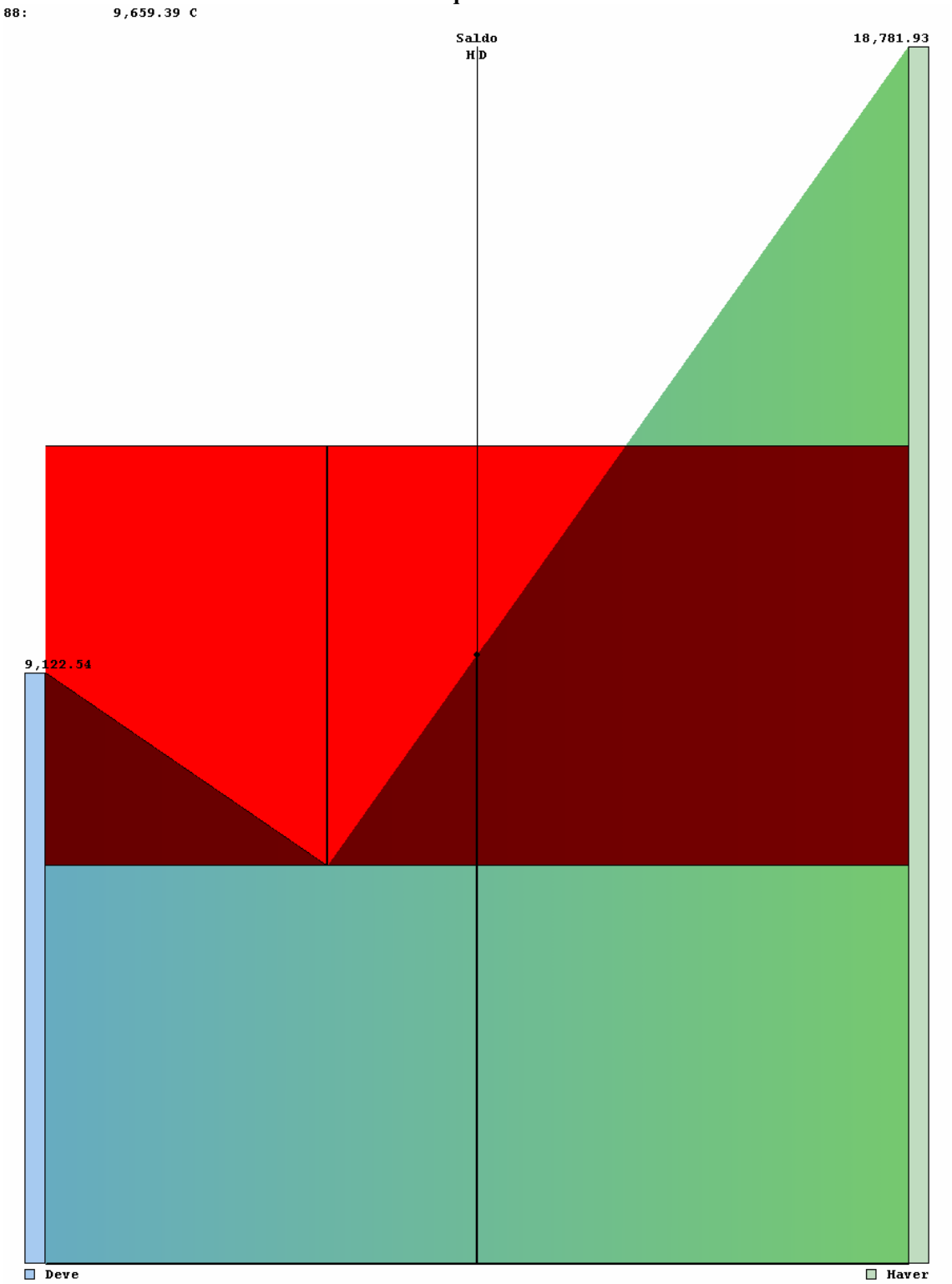
Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 82: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 85 (Resultados antes de impostos)



Fonte: Elaboração Própria.

Ilustração 83: Representação gráfica do Movimento Deve, Movimento Haver e Saldo da conta 88 Resultado líquido do exercício

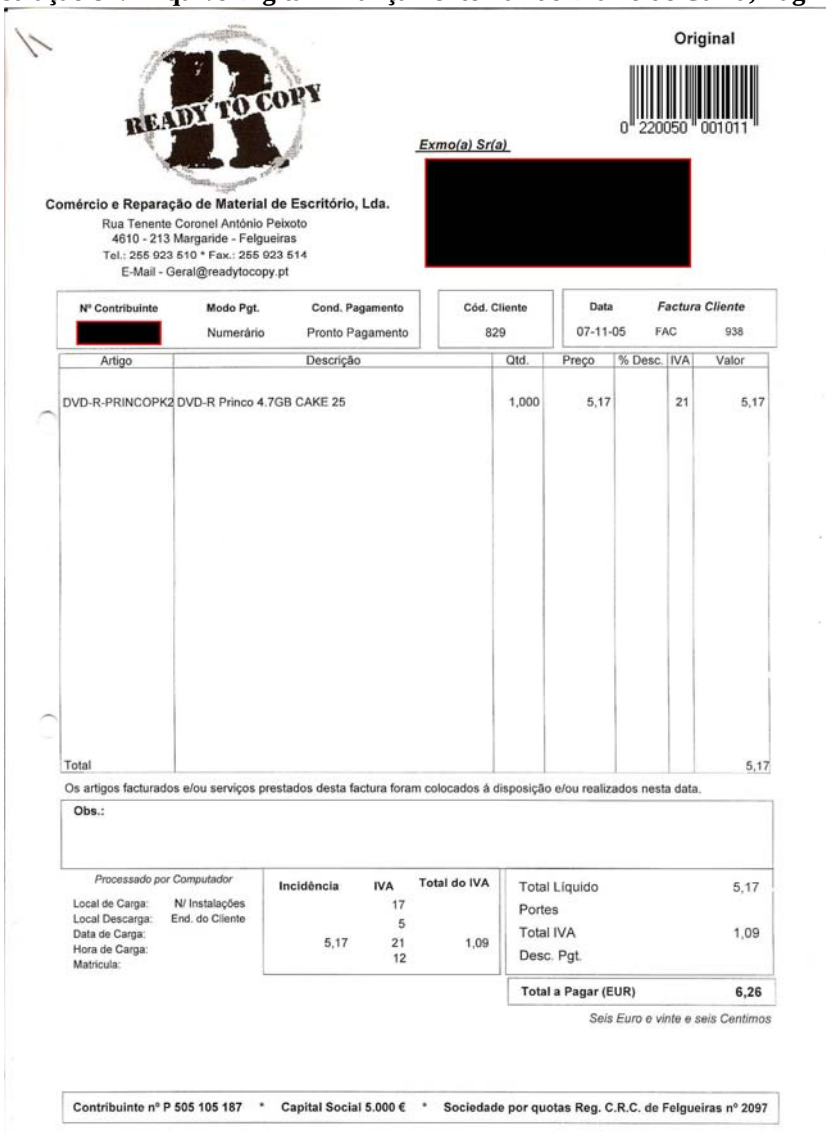


Fonte: Elaboração Própria.

Apêndice VI: Exemplo de Documento de Arquivo Digital em formato Acrobat

O exemplo apresentado de Arquivo Digital de ficheiro em formato Acrobat é o exemplo de uma pequena aquisição com pagamento a Pronto Pagamento.

Ilustração 84: Arquivo Digital – Lançamento 101 do Diário de Caixa, Página 1



Original

0 220050 001011

Exmo(a) Sr(a)

[redacted]

Comércio e Reparação de Material de Escritório, Lda.
Rua Tenente Coronel António Peixoto
4610 - 213 Margaride - Felgueiras
Tel.: 255 923 510 * Fax.: 255 923 514
E-Mail - Geral@readytocopy.pt

Nº Contribuinte	Modo Pgt.	Cond. Pagamento	Cód. Cliente	Data	Factura Cliente	
[redacted]	Numerário	Pronto Pagamento	829	07-11-05	FAC	938

Artigo	Descrição	Qtd.	Preço	% Desc.	IVA	Valor
DVD-R-PRINCOPK2	DVD-R Princo 4.7GB CAKE 25	1,000	5,17		21	5,17
Total						5,17

Os artigos facturados e/ou serviços prestados desta factura foram colocados à disposição e/ou realizados nesta data.

Obs.:

Processado por Computador
Local de Carga: N/ Instalações
Local Descarga: End. do Cliente
Data de Carga:
Hora de Carga:
Matricula:

Incidência	IVA	Total do IVA
	17	
	5	
5,17	21	1,09
	12	

Total Líquido	5,17
Portes	
Total IVA	1,09
Desc. Pgt.	
Total a Pagar (EUR)	6,26

Seis Euro e vinte e seis Centimos

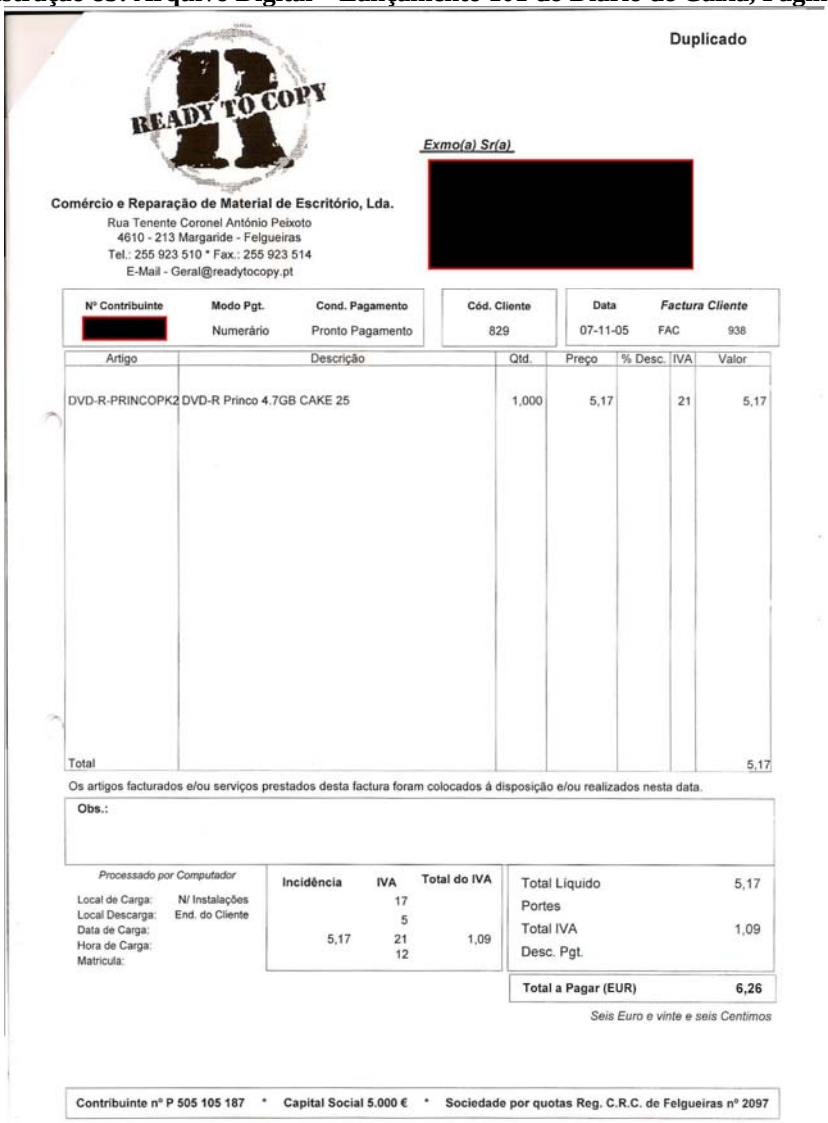
Contribuinte nº P 505 105 187 * Capital Social 5.000 € * Sociedade por quotas Reg. C.R.C. de Felgueiras nº 2097

Fonte: Elaboração Própria por digitalização em scanner.

O ficheiro é constituído por 3 páginas, sendo que a primeira corresponde ao original da factura, a segunda ao duplicado da factura e a terceira ao recibo da mesma factura. Em todas as páginas foi ocultada a informação relacionada com a empresa adquirente, por questões de exigência da mesma.

O Código de Barras associado ao documento encontra-se no canto superior direito da primeira página, sendo nele indicado o Diário (xx), o Ano (xxxx) e o Número de Lançamento (xxxxxx), sequencialmente.

Ilustração 85: Arquivo Digital – Lançamento 101 do Diário de Caixa, Página 2



Duplicado

READY TO COPY

Comércio e Reparação de Material de Escritório, Lda.
Rua Tenente Coronel António Peixoto
4610 - 213 Margaride - Felgueiras
Tel.: 255 923 510 * Fax.: 255 923 514
E-Mail - Geral@readytocopy.pt

Exmo(a) Sr(a)
[redacted]

Nº Contribuinte	Modo Pgt.	Cond. Pagamento	Cód. Cliente	Data	Factura Cliente	
[redacted]	Numerário	Pronto Pagamento	829	07-11-05	FAC	938

Artigo	Descrição	Qtd.	Preço	% Desc.	IVA	Valor
DVD-R-PRINCOPK2	DVD-R Princo 4.7GB CAKE 25	1,000	5,17		21	5,17
Total						5,17

Os artigos facturados e/ou serviços prestados desta factura foram colocados à disposição e/ou realizados nesta data.

Obs.:

Processado por Computador
Local de Carga: N/ Instalações
Local Descarga: End. do Cliente
Data de Carga:
Hora de Carga:
Matricula:

Incidência	IVA	Total do IVA
	17	
	5	
5,17	21	1,09
	12	

Total Líquido	5,17
Portes	
Total IVA	1,09
Desc. Pgt.	
Total a Pagar (EUR)	6,26

Seis Euro e vinte e seis Centimos

Contribuinte nº P 505 105 187 * Capital Social 5.000 € * Sociedade por quotas Reg. C.R.C. de Felgueiras nº 2097

Fonte: Elaboração Própria por digitalização em scanner.

O Documento foi digitalizado através da utilização de um scanner, dando origem às imagens apresentadas. Posteriormente, foi utilizada a ferramenta de reconhecimento de texto OCR do programa Adobe Acrobat 8 Professional para reconhecimento dos caracteres, o que conduziu à redução do tamanho do ficheiro em, aproximadamente, 64%.

O ficheiro tem um tamanho de 803.336 bytes e o nome "022005000101.Pdf", nome este coincidente com o Código de Barras a ele associado.

Ilustração 86: Arquivo Digital – Lançamento 101 do Diário de Caixa, Página 3

Original

READY TO COPY

Comércio e Reparação de Material de Escritório, Lda.
Rua Tenente Coronel António Peixoto
4610 - 213 Margaride - Felgueiras
Tel.: 255 923 510 * Fax.: 255 923 514
E-Mail - Geral@readytocopy.pt

Exmo(a) Sr(a)
[redacted]

Cód. Cliente	Contribuinte	Data	Recibo	
829	[redacted]	07-11-05	REC	653

Data	Doc.	Série	Número	Valor Original	Valor Recebido	Desconto	Valor Pendente
07-11-2005	FAC	FAC	938	6,26	6,26		
Total				6,26	6,26		

Recebemos a quantia de:

Seis Euro e vinte e seis Centimos

Com os nossos melhores cumprimentos,

(A Gerência)

www.readytocopy.pt

Contribuinte nº P 505 105 187 * Capital Social 5.000 € * Sociedade por quotas Reg. C.R.C. de Felgueiras nº 2097

Fonte: Elaboração Própria por digitalização em scanner.